

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

“Anteproyecto Arquitectónico del Estadio Municipal de Béisbol en la Ciudad de León, Nicaragua.”

TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO.

AUTORES:

BR. Joneyding Antonio Espinoza Oporta.

BR. Gabriel Jared Castillo Munguía.

TUTOR:

ARQ. EDUARDO JOSÉ MAYORGA NAVARRO.

MANAGUA, NOVIEMBRE DE 2019.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
SECRETARIA DE FACULTAD



F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE ARQUITECTURA hace constar que:

ESPINOZA OPORTA JONEYDING ANTONIO

Carne: 2013-43978, Turno **Diurno** Plan de Estudios 2015, y de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte días del mes de Marzo del año dos mil dieciocho.-

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena
Secretario de Facultad



cc.: Expediente.-



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
SECRETARIA DE FACULTAD



F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE ARQUITECTURA hace constar que:

CASTILLO MUNGUIA GABRIEL JARED

Carné: 2013-44225, Turno **Diurno** Plan de Estudios 2015, y de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los dieciséis días del mes de Agosto del año dos mil dieciocho.-

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena
Secretario de Facultad



cc.: Expediente.-



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

DECANATURA

Managua, miércoles 16 de enero del 2019.

Br. Joneyding Antonio Espinoza Oporta.
Br. Gabriel Jared Castillo Munguía.

Sus manos. -

Estimados Bachilleres:

Por los deberes y obligaciones que me confiere la Ley N° 89 de Autonomía Universitaria, les notifico que su tema monográfico titulado **"Anteproyecto Arquitectónico del Estadio Municipal de Béisbol en la Ciudad de León, Nicaragua"**, ha sido aprobado.

También se aprueba como tutor a la Arq. Eduardo Mayorga.

Se hace recordatorio de lo siguiente:

Arto. 53: El estudiante que opte por el inciso a) o b) del Arto. 52 dispondrá para hacer la defensa, de un tiempo máximo de un año, a partir de la fecha de aprobación del Decano **(16-01-2019/16-01/2020)**.

Reglamento de régimen Académico, Título V.

Deseándoles éxitos en esta tarea, me despido de ustedes.

Atentamente,

Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano
Facultad de Arquitectura
FARQ-UNI



Arq. Eduardo Mayorga - Tutor
Archivo. -



Managua, viernes 29 de noviembre de 2019.

Arq. Luis Chávez Quintero
Decano Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional de Ingeniería UNI
Su Despacho

Estimado Arq. Chávez, reciba afectuosos saludos.

Tengo el agrado de comunicarle que el trabajo monográfico titulado **"Anteproyecto Arquitectónico del Estadio Municipal de Béisbol en la ciudad de León, Nicaragua"**, cuyos autores son los Bachilleres **Joneyding Antonio Espinoza Oporta** y **Gabriel Jared Castillo Munguía**, ha concluido satisfactoriamente.

El documento final de la monografía está en correspondencia con los objetivos planteados y los resultados del mismo constituyen un valioso aporte para la temática de diseño de tipología deportiva, Los aspectos más relevantes a resaltar en el trabajo de los Bachilleres Espinoza y Castillo son:

1. Interesante expresión formal de la propuesta arquitectónica, reinterpretando características propias de la arquitectura tradicional de la ciudad de León.
2. Excelente solución funcional, enfatizando en aspectos de zonificación por tipos de usuarios, flujos de circulación y calidad de las visuales por métodos de isóptica.
3. Acertada aplicación de criterios bioclimáticos y de sustentabilidad, los que se evidencian en el análisis de control solar y ventilación, así como en la generación de energía fotovoltaica.
4. Integralidad entre los componentes funcionales, formales, constructivos y estructurales en la propuesta final del anteproyecto.

Se destaca el compromiso por parte de los autores en función de lograr un producto arquitectónico de calidad, y así mismo, la consolidación de los conocimientos y competencias adquiridas en su proceso de formación profesional en nuestra Facultad.

Con base en lo antes mencionado, la evaluación del suscrito al trabajo realizado por los autores es de **Excelente**, por tanto, sirva la presente como mi aval en calidad de tutor para que los jóvenes Espinoza Oporta y Castillo Munguía opten al título de Arquitecto exponiendo su trabajo monográfico ante un tribunal examinador designado por usted y le solicito programe fecha para tal fin.

Agradeciendo su atención me suscribo atentamente,

Arq. Eduardo José Mayorga Navarro.
Tutor y Docente
Facultad de Arquitectura UNI

Cc:
Br. Joneyding Antonio Espinoza Oporta.
Br. Gabriel Jared Castillo Munguía.

DEDICATORIA.

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico este triunfo primeramente a Dios.

A la memoria a dos grandes personas que hoy ya no están físicamente en mi vida, pero si están espiritualmente, mi mamita Juliana Esmeralda Toledo Álvarez y mi primo Nolvín Josué Torrez Espinoza, gracias por apoyarme en cada momento, gracias por enseñarme a no darme por vencido fácil mente gracias por sus consejos, su apoyo, su cariño incondicional, sé que desde el cielo estarán muy orgulloso porque hoy coronó este triunfo donde es más suyo que mío.

A mis padres: Jorge José Espinoza García y Vilma del socorro Oporta Toledo, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluyen este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mis hermanos por estar siempre conmigo dándome aliento para seguir adelante, gracias por ser como son y estar cuando los necesito.

Un reconocimiento y agradecimiento a mis padres adoptivos: Eddy Javier Vanegas y Silvia Suyen Molinas, gracias por acogerme en su núcleo familiar, gracias por sus consejos y regaños que me dan a diario, pero sobre todo gracias infinitamente por brindarme una mano sincera siempre ocuparan un lugar muy especial en mí los quiero mucho.

Br: Joneyding Antonio Espinoza Oporta.

DEDICATORIA.

A Dios

por haberme permitido llegar hasta esta etapa de mi vida con salud y cordura. Por darme la fuerza para alcanzar esta meta y por permitir que mis seres queridos estuvieran conmigo durante todo este recorrido.

A mi mamá

María Guadalupe Munguía y a mi abuela María Teresa López por los valores que inculcaron en mí, por enseñarme de perseverancia, honestidad y trabajo duro. Por el amor incondicional que me mantuvo firme en mi camino.

A mi familia y mis hermanas

Por todo el apoyo y cariño incondicional que he recibido y me ha ayudado a seguir adelante a pesar de las adversidades.

A mi tutor

Arquitecto Eduardo Mayorga, muchas gracias por compartir su conocimiento con nosotros, por su paciencia, consejo, dedicación y perseverancia que supo guiarnos por este recorrido hasta cumplir con el objetivo.

Br: Gabriel Jared Castillo.

AGRADECIMIENTO.

Dios, tu amor y tu bondad no tiene fin, me permitiste sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda, y cuando caigo y me pones a probar, aprendo de mis errores y me doy cuenta de los frentes míos para que mejore como ser humano, y crezca de diversas maneras, este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo lo sentido y te lo agradezco padre celestial, y no cesan mis ganas de decirte que es gracias a ti que esta meta está cumplida.

Un agradecimiento muy especial a nuestro tutor, Arquitecto Eduardo José Mayorga Navarro, por compartir sus conocimientos y realizar una excelente labor como guía

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a mi madre por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotada noche desde mis primeros estudios, gracias por cada consejo y cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida gracias a mi padre por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida. Gracias por estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mi persona.

A familia Gracias Martínez, por darme ese apoyo incondicional gracias por acompañarme en esos momentos tan difíciles de mi vida y también por esos momentos de alegrías que compartimos.

A cada uno de mis maestros que compartieron su tiempo y conocimientos para ejecutar nuestros estudios, y la oportunidad de conseguir este logro tan grande en la vida de una persona.

A todos ellos muchas gracias.

Br: Joneyding Antonio Espinoza Oporta.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco especialmente a mi familia y seres queridos quienes siempre me demostraron su apoyo y buena voluntad, a los docentes de la facultad de arquitectura quienes supieron compartir sus conocimientos y funcionaron como los peldaños de una larga escalera que me condujo hasta este momento. A mis amigos y compañeros quienes de una u otra forma contribuyeron a que esta meta se cumpliera. Total, agradecimiento al Arquitecto Eduardo Mayorga por todo su apoyo, paciencia y dedicación que permitieron la culminación de este documento y con él esta etapa de mi vida.

Br: Gabriel Jared Castillo.

INDICE GENERAL	
CONTENIDO	PÁG
INTRODUCCION.	1
ANTECEDENTES.....	1
1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.	1
1.1. Antecedente Internacional.	1
1.2. Antecedente Nacional.....	2
2. ANTECEDENTES ACADÉMICOS.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	3
HIPOTESIS.	3
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1. MARCO CONCEPTUAL.....	4
1.1.1. Anteproyecto arquitectónico.	4
1.1.2. Proyecto arquitectónico.	4
1.1.3. Béisbol.....	4
1.1.4. Estadio.....	4
1.2. CRITERIOS DE DISEÑO PARA ESTADIOS DE BEISBOL.....	5
1.2.1. CRITERIOS FUNCIONALES.....	5
1.2.2. Ubicación:.....	5
1.2.3. Dimensiones del terreno:.....	5
1.2.4. Zona de juego:.....	6
1.3. DIMENSIONES DEL ÁREA DE JUEGO:	6
1.3.1. Las bases:	7
1.3.2. Cajón del home:.....	7
1.3.2. Montículo del lanzador:.....	8
1.3.3. Sectores auxiliares de los campos de béisbol.	9
1.3.4. El círculo de espera:	9
1.3.5. Dug-outs (cuevas de protección):	9
1.3.6. Backstop (valla trasera de retención):	10
1.3.7. Bullpen (área de ejercicios del lanzador).....	10
1.3.8 Ojo del bateador.	11
1.3.9 Postes de foul (fuera de juego).....	11
1.4. ORIENTACIÓN:.....	11
1.4.1. Hemisferio norte:	11
1.4.2. Hemisferio sur:.....	11
1.4.3. Iluminación:	12
1.4.4. Isóptica:	13
1.5. COMPONENTES DE UN ESTADIO.....	14
1.6. CIRCULACIÓN.....	16
1.6.1. Accesos y evacuación.	16
1.6.2. Capacidad de acceso al estadio.....	16
1.6.3. Capacidad de salida.	16
1.6.4. Criterios de ubicación de salidas del edificio.	16
1.6.5. Localidades con asientos.	17
1.6.6. Línea de visión.	18
1.7. CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD.....	19
1.7.1. Sustentabilidad a través del diseño:	19
1.8. MARCO DE RE REFERENCIA	20

1.8.1. Nicaragua.	20	2.12. ANÁLISIS FORMAL.	41
1.8.2. Departamento de León.	20	2.13. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL.....	41
1.8.3. Breve reseña histórica de la Ciudad de León.	20	2.14. CONCLUSIONES PARCIALES.....	42
1.8.4. Aspectos socio económicos.....	21	3. ANALISIS DE SITIO.	43
1.8.5. Gastronomía.....	21	3.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL SITIO.	43
1.8.6. Cultura.....	22	3.1.1. Antecedentes.....	43
1.8.7. Arquitectura.	22	3.1.2. Ubicación del sitio.....	43
1.8.8. Infraestructuras deportivas de la ciudad de León.	23	3.1.3. Límites del sitio:.....	44
1.8.9. Clima.	23	3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SITIO	44
1.10. MARCO NORMATIVO.....	26	3.2.1. Poligonal, forma y dimensiones.	44
1.11. CONCLUSIONES PARCIALES.....	28	3.2.2. Poligonal.....	44
2. MODELOS ANÁLOGOS.	29	3.2.3. Nodos.	44
2.1. MODELO ANÁLOGO NACIONAL.	29	3.2.4. Hitos.	44
2.2. ESQUEMA DE CONJUNTO.	30	3.3. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO.....	44
2.3. PLANTA ESQUEMÁTICA	31	3.3.1 Salud	44
2.3.1. Esquemas de los diferentes niveles del edificio.....	32	3.3.2. Educación.....	46
2.4. ANÁLISIS FORMAL DEL VOLUMEN.	34	3.3.4. Cultura.	46
2.5. ANÁLISIS FORMAL DE LA FACHADA.....	34	3.3.5. Deporte.....	46
2.6. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO ESTRUCTURAL.	35	3.3.6. Religioso.....	46
2.6.1. El Sistema constructivo:	35	3.4. MAPA DE UBICACIÓN DE HITOS Y NODOS	47
2.7. El Sistema estructural:.....	35	3.5. MAPA SÍNTESIS DE EQUIPAMIENTO.....	48
2.8. MODELO ANÁLOGO INTERNACIONAL.....	36	3.6. SERVICIOS DE REDES TÉCNICAS.	49
2.9.1. Análisis formal en volumetría.....	37	3.6.1. Agua potable y servicios sanitarios.....	49
2.10.2. Zonificación de la segunda planta arquitectónica.	40	3.6.2. Energía eléctrica.....	49
2.11. ORIENTACIÓN DEL ESTADIO DE SONORA.	40	3.6.3. Telecomunicaciones.....	49

3.7. VIALIDAD Y TRANSPORTE.	50	4.4.4. Programa arquitectónico de zona de servicios generales y zona de instalaciones de juego.	67
3.8. ELEMENTOS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	50		
3.9. ZONIFICACIÓN Y USOS DEL SUELO.	51	4.4.5. Programa arquitectónico de zona de exteriores y zona de graderías.	68
3.10. PLANO DE ZONIFICACIÓN Y USO DEL SUELO.	51	4.5. DIAGRAMAS DE RELACIONES.	69
3.10. PLANO DE ZONIFICACIÓN Y USO DEL SUELO.	52	4.5.2. Zona pública	70
3.11. FACTORES CLIMÁTICOS.	53	4.5.3. Zona administrativa	70
3.11.1. Vientos predominantes.	53	4.5.4. Zona de medios de comunicación.	71
3.11.2. Temperatura.	53	4.5.4. Zona para los jugadores y árbitros.	72
3.11.3. Precipitaciones	54	4.5.6. Zona de servicios generales	73
3.11.4. Humedad relativa.	54	4.4.7. Zona de instalaciones de juego.	73
3.12. Valorización del clima. (bazant 1984)	54	4.5.8. Zona de exteriores.	74
3.13. CARTA BIOCLIMÁTICA DE GIVONI	56	4.6.1. Fachada sur-oeste:	76
TIPO DE PROYECTO: BIENESTAR SOCIAL	57	4.6.2. Fachada nor-este:	76
3.14. COMPONENTES URBANOS RELEVANTES.	58	4.6.3. fachada sur del edificio.	77
3.16. ELEMENTOS DE POSIBLES CONFLICTOS CON EL PROYECTO.	60	4.6.4. Fachada oeste.	77
3.17. CONCLUSIONES.	61	4.7. CRITERIOS FUNCIONALES	78
4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO.	62	4.8. ZONIFICACION	78
4.1. FICHA TÉCNICA DEL ANTEPROYECTO.	62	4.9. SISTEMA DE SEÑALIZACION Y REFERENCIA.	80
4.2. PLAN DE NECESIDADES	62	4.10. SISTEMA DE EVACUACION	82
4.3 UBICACIÓN DEL SITIO.	62	4.10.1. CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE VOMITORIOS.	82
4.4.1. PROGRAMA ARQUITECTONICO DE ZONA PÚBLICA.	63	4.11. CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL.	85
4.4. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.	63	4.12. CATEGORÍAS POR ZONA DE GRADERÍAS	86
4.4.2. Programa arquitectónico de zona administrativa y zona de medios de comunicación. ...	65	4.13. ISOPTICA	87
4.4.3. Programa arquitectónico de zona jugadores y árbitros.	66	4.14. CRITERIOS TECNOLÓGICOS.	88
		4.15. MATERIALES.	89

4.15.1. Concreto:	89
4.15.2. Placa de asiento.	90
4.15.3. Graderías pretensadas.	90
4.15.4. El panel estructural convintec.	90
4.16. MATERIALES PARA EXTERIOR.....	91
4.17. ENERGIA RENOVABLE.	92
4.17.1 Sistema de drenaje.	93
4.18. CRITERIOS AMBIENTALES.....	94
4.18.1. Análisis de ventilación.	94
4.19. ANALISIS DE INCIDENCIA SOLAR.	94
4.20. ANALISIS DE SOLEAMIENTO EN GRADERIAS	97
4.20.1. (EQUINOCCIO DE PRIMAVERA) 20 DE MARZO	98
4.20.2. (SOLSTICIO DE VERANO) 21 DE JUNIO.....	99
4.20.3. (EQUINOCCIO DE OTOÑO)	100
23 DE SEPTIEMBRE.....	100
4.20.4. (SOLSTICIO DE INVIERNO) 22 DE DICIEMBRE	101
4.21. CONCLUSIONES PARCIALES:	102
5. RECOMENDACIONES	103
6. BIBLIOGRAFIA	103

INDICE DE FIGURAS	
CONTENIDO	PÁG
<i>Figura N° 1:</i> Equipo de New York Giants Opening Game 1920.....	1
<i>Figura N° 2:</i> Managua Base Béisbol en 1891 en el trillo de los Fallas.....	2
<i>Figura N° 3 A & B:</i> Estado actual del estadio municipal de León.....	3
<i>Figura N° 4:</i> Juego de planos.....	4
<i>Figura N° 5:</i> Juego de planos en la obra.....	4
<i>Figura Nª 6:</i> Juego de béisbol entre Chinandega y León, final de la liga profesional de béisbol en Nicaragua 2019.....	4
<i>Figura N° 7:</i> Estadio nacional Dennis Martínez.....	4
<i>Figura N° 8:</i> Ubicación de estacionamientos.....	5
<i>Figura N° 9:</i> Dimensiones del terreno.....	5
<i>Figura Nª 10:</i> Zona de juego.....	6
<i>Figura N° 11:</i> Área de juego.....	6
<i>Figura N°12:</i> Dimensiones de cuadro interior.....	7
<i>Figura N°13:</i> Medidas y detalles de las bases y el home plate.....	7
<i>Figura N°14:</i> Medidas y detalles del cajón de home plate.....	7
<i>Figura N°15:</i> Medidas y detalles del montículo de lanzamiento.....	8
<i>Figura N°16:</i> Medidas y detalles de la goma del lanzador.....	8
<i>Figura N° 17:</i> Medidas y detalles de los círculos de espera.....	9
<i>Figura N°18:</i> Sección y medidas del dug-out.....	9
<i>Figura N°19:</i> Ejemplo de un backstop.....	10
<i>Figura N°20:</i> Detalles de backstop.....	10
<i>Figura N° 21:</i> Ubicación recomendada y medidas del Bullpen.....	10
<i>Figura N° 22:</i> Bullpen.....	10
<i>Figura N° 23:</i> Ojo de bateador.....	11
<i>Figura N° 24:</i> Poste de foul.....	11
<i>Figura N° 25:</i> Orientación solar del campo en el hemisferio norte.....	11

<i>Figura N° 26.</i> Orientación solar del campo en el hemisferio sur.....	11	<i>Figura N° 57:</i> Orientación solar del campo en el hemisferio norte.....	30
<i>Figura N°27:</i> Sistema de iluminación.....	12	<i>Figura N° 58:</i> Organización de ambientes de estadio Dennis Martínez.....	31
<i>Figura N°28.</i> Distribución de las torres de iluminación.....	12	<i>Figura N° 59:</i> A) & B) Esquema de los diferentes.....	32
<i>Figura N° 29.</i> Isóptica vertical, elementos para el cálculo de visibilidad.....	13	<i>Figura N° 60:</i> C) & D) Esquema de los diferentes esquemas.....	33
<i>Figura N° 30.</i> Isóptica vertical, elementos para el cálculo de visibilidad.....	13	<i>Figura N° 61:</i> Estadio Nacional Dennis Martínez, volumen del edificio.....	34
<i>Figura N° 31.</i> Inclinación de la curva isóptica.....	13	<i>Figura N° 62:</i> Fachada del Estadio Nacional Dennis Martínez.....	34
<i>Figura N° 32.</i> Superficie para desembarcar ocupantes del edificio.....	17	<i>Figura N°63:</i> Imágenes durante la construcción del estadio Nacional Dennis Martínez.....	35
<i>Figura N° 33.</i> Superficie libre sin vías.....	17	<i>Figura N° 64:</i> Estructura del estadio Nacional Dennis Martínez.....	35
<i>Figura N° 34.</i> Superficie libre sin vías ni espacios abiertos.....	17	<i>Figura N°65:</i> Graderías durante la construcción del estadio Nacional Dennis Martínez.....	35
<i>Figura N° 35.</i> Dimensiones de gradería.....	17	<i>Figura N° 66:</i> Nivel de ubicación y localización del modelo análogo.....	36
<i>Figura N° 36.</i> Tipo de gradería.....	18	<i>Figura N° 67:</i> Nivel macro localización de la comunidad.....	36
<i>Figura N° 37.</i> Línea de visión.....	18	<i>Figura N° 68:</i> Nivel urbano.....	36
<i>Figura N° 38:</i> Mapa del Nicaragua.....	20	<i>Figura N° 69:</i> Collage de imágenes del estadio Sonora.....	36
<i>Figura N° 39:</i> Mapa del departamento de León.....	20	<i>Figura N° 70:</i> Vista aérea del estadio.....	37
<i>Figura N° 40:</i> Parque central de León 1895.....	21	<i>Figura N° 71:</i> Estadio de Sonora acceso principal.....	37
<i>Figura N° 41:</i> Economía de León.....	21	<i>Figura N° 72:</i> Zonificación de conjunto del estadio de Sonora.....	38
<i>Figura N° 42:</i> Feria del asado en la ciudad de León.....	21	<i>Figura N° 73:</i> Graderías del estadio de Sonora.....	38
<i>Figura N° 43:</i> Catedral Metropolitana de León, Patrimonio de la Humanidad.....	22	<i>Figura N° 74:</i> Zonificación de primera planta arquitectónica.....	39
<i>Figura N° 44:</i> Casa esquinera de León.....	22	<i>Figura N° 75:</i> Zonificación de la segunda planta arquitectónica.....	40
<i>Figura N° 45:</i> Iglesia la Merced.....	22	<i>Figura N° 76:</i> Vista aérea del estadio de Sonora.....	40
<i>Figura N° 46:</i> Zonas deportivas de la ciudad de León.....	23	<i>Figura N° 77:</i> Elevación arquitectónica Sur.....	41
<i>Figura N° 47:</i> Zapatas aisladas.....	24	<i>Figura N° 78:</i> Elevación arquitectónica Norte.....	41
<i>Figura N° 48:</i> Esqueleto del nuevo estadio de béisbol Dennis Martínez.....	24	<i>Figura N° 79:</i> Corte arquitectónico.....	41
<i>Figura N° 49:</i> Muro estructurales nuevo estadio de béisbol Dennis Martínez.....	25	<i>Figura N° 80:</i> Nivel de ubicación.....	43
<i>Figura N° 50:</i> Entre piso.....	25	<i>Figura N° 81:</i> Nivel macro localización de la comunidad.....	43
<i>Figura N° 51:</i> Tipos de marcos estructurales.....	25	<i>Figura N° 82:</i> Nivel urbano.....	43
<i>Figura N° 52:</i> Ubicación a nivel.....	29	<i>Figura N° 83:</i> Radio del sitio.....	44
<i>Figura N°53:</i> Ubicación a nivel de Ciudad.....	29	<i>Figura N° 84:</i> Polígono de sitio.....	44
<i>Figura N°54 C & D:</i> Ubicación a nivel Urbano.....	29	<i>Figura N° 85:</i> Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello.....	44
<i>Figura N° 55:</i> Collage de imágenes del estadio Dennis Martínez.....	29	<i>Figura N° 86:</i> Hospital Fraternidad.....	44
<i>Figura N° 56:</i> Esquema de conjunto y vías de acceso.....	30	<i>Figura N° 87:</i> Plano topográfico.....	45

<i>Figura N° 88:</i> Plano de pendiente.....	45	<i>Figura N° 118:</i> zonificación planta 2 nivel.....	78
<i>Figura N° 89:</i> Perfiles topográficos A y B.....	45	<i>Figura N° 119:</i> grafico de señaléticas.....	79
<i>Figura N° 90:</i> Mapa de ubicación educativa.....	46	<i>Figura N° 120:</i> señalización y referencia de accesos.....	80
<i>Figura N° 91:</i> Museo archivo Rubén Darío.....	46	<i>Figura N° 121:</i> Esquema de sistema de evacuación.....	81
<i>Figura N° 92:</i> club deportivo Metropolitano.....	46	<i>Figura N° 122:</i> Esquema de sistema de circulación.....	82
<i>Figura N° 93:</i> Mapa de ubicación zonas religiosas.....	46	<i>Figura N° 123:</i> A) Sistema de circulación en gradería principal.....	83
<i>Figura N° 94:</i> Mapa de Hitos y Nodos.....	47	<i>Figura N° 124:</i> B) Sistema de circulación en graderías del center field.....	83
<i>Figura N° 95:</i> Mapa de equipamiento.....	48	<i>Figura N° 125:</i> C) Sistema de circulación de rampas para discapacitados.....	83
<i>Figura N° 96:</i> Sistema de alcantarillados cercanos al sitio.....	49	<i>Figura N° 126:</i> Dimensiones para sillas de ruedas.....	84
<i>Figura N° 97:</i> A Y B Tendido eléctrico.....	49	<i>Figura N° 127:</i> Plazas de accesibilidad.....	84
<i>Figura N° 98:</i> Mapa vialidad y transporte.....	50	<i>Figura N° 128:</i> Esquema de zonas de graderías.....	85
<i>Figura N° 99:</i> Mapa de influencia del proyecto.....	50	<i>Figura N° 129:</i> Tipo de butacas para las graderías.....	85
<i>Figura N° 100:</i> Mapa de uso de suelo.....	52	<i>Figura N° 130:</i> Tipo de butacas para el área VIP.....	85
<i>Figura N° 101:</i> Temperatura media, media máxima y media mínima del aire del departamento de León.....	53	<i>Figura N° 131:</i> Isoptica vertical en gradería principal.....	86
<i>Figura N° 102:</i> Precipitación del departamento de León.....	54	<i>Figura N° 132:</i> Isoptica vertical en gradería del center field.....	86
<i>Figura N° 103:</i> Carta bioclimática.....	56	<i>Figura N° 133:</i> Sistema estructural.....	87
<i>Figura N° 104:</i> Mapa síntesis de componentes urbanos.....	58	<i>Figura N° 134:</i> Sistema estructural, particiones y cerramiento.....	87
<i>Figura N° 105:</i> Mapa síntesis de influencia en el anteproyecto.....	59	<i>Figura N° 135:</i> Sistema de aluminio arquitectónico ACM aplicado a formas curvas.....	88
<i>Figura N° 106:</i> Mapa de posibles conflictos.....	60	<i>Figura N° 136:</i> Aplicación de cristal soft coal.....	88
<i>Figura N° 107:</i> Nivel de ubicación.....	62	<i>Figura N° 137:</i> Sistema empernado de platinas o placa asiento.....	89
<i>Figura N° 108:</i> Nivel macro localización de la comunidad.....	62	<i>Figura N° 138:</i> Gradería pretensada.....	89
<i>Figura N° 109:</i> Nivel urbano.....	62	<i>Figura N° 139:</i> detalles de un panel de covintec.....	89
<i>Figura No 110:</i> Concepto generador.....	74	<i>Figura N° 140:</i> Propuesta de materiales para el conjunto.....	90
<i>Figura N° 111:</i> Fachada suroeste.....	75	<i>Figura N° 141:</i> Gramoquin.....	90
<i>Figura N° 112:</i> Fachada noreste.....	75	<i>Figura N° 142:</i> Nebulizador para exterior Gramoquin.....	90
<i>Figura N° 113:</i> Fachada sur.....	76	<i>Figura N° 143:</i> Luminarias solares.....	92
<i>Figura N° 114:</i> Uniforme del equipo de León.....	76	<i>Figura N° 144:</i> Luminarias para plazas.....	92
<i>Figura N° 115:</i> Fachada oeste.....	76	<i>Figura N° 145:</i> Sistema de drenaje de tubos perforados.....	92
<i>Figura N° 116:</i> zonificación de conjunto.....	77	<i>Figura N° 146:</i> Dirección de los vientos en el conjunto.....	93
<i>Figura N° 117:</i> zonificación planta 1 nivel.....	78	<i>Figura N° 147:</i> Circulación de los vientos a través de los protectores solares.....	93
		<i>Figura N° 148:</i> Análisis de soleamiento fachada sur.....	94

Figura N° 149. Análisis de soleamiento fachada oeste.....95
Figura N° 150: Trayectorias solares en 3 dimensiones.....96
Figura N° 151: Carta sola en proyección esférica.....96
Figura N° 152: Incidencia solar en el equinoccio de primavera a las 10 am y 2:30 pm.....97
Figura N° 153: Incidencia solar en el solsticio de verano a las 10 am y 2:30 pm.....98
Figura N° 154: Incidencia solar en el equinoccio de otoño a las 10 am y 2:30 pm.....99
Figura N° 155: Incidencia solar en el solsticio de invierno a las 10 am y 2:30 pm.....100

INDICE DE TABLAS

CONTENIDO

PÁG

Tabla N° 1: Zona de juego.....6
Tabla N° 2 Área de juego.....6
Tabla N° 3: Dimensiones de cuadro interior.....7
Tabla N° 4: Dimensiones y detalles de la base.....7
Tabla N° 5: Dimensiones del cajón de home plate.....7
Tabla N° 6: Dimensiones y detalles del montículo de lanzamiento.....8
Tabla N° 7: Dimensiones de la goma de lanzador.....8
Tabla N° 8: Dimensiones de los círculos de espera.....9
Tabla N° 9: Dimensiones de dug-out Elaborada por los autores.....9
Tabla N° 10: Detalles de backstop.....10
Tabla N° 11: Dimensiones del Bullpen.....10
Tabla N° 12: Colocación de torres de luces.....12
Tabla N° 13: Dimensiones de iluminación.....12
Tabla N° 14: de componentes de un estadio.....14
Tabla N° 15: Criterios estructural.....25
Tabla N° 16: Normas Nacionales.....26
Tabla N° 17: Normas Internacionales.....27
Tabla N° 18: Ficha técnica del estadio Dennis Martínez.....29

Tabla N° 19: Tabla de conjunto.....30
Tabla N° 20: Ambientes.....31
Tabla No 21: Ficha general del estadio de béisbol Sonora.....36
Tabla N° 22: Criterios a considerar del análisis de los modelos análogos.....42
Tabla N° 23: Derrotero.....45
Tabla N° 24: Compatibilidad de uso de suelo.....51
Tabla N° 25: Viento predominantes.....53
Tabla N° 26: Temperatura.....53
Tabla N° 27: Precipitación.....54
Tabla N° 28: Humedad relativa.....54
Tabla N° 29: Tabla de valores de humedad.....54
Tabla N° 30: Tabla de valores de temperatura.....55
Tabla N° 31: Tabla de valores de ventilación.....55
Tabla N° 32: Tabla de valores de radiación solar.....55
Tabla N° 33: Datos de factores climático.....56
Tabla N° 34: Histograma de evaluación de sitios.....57
Tabla N° 35: Ficha técnica.....62
Tabla N° 36. Calculo de paneles.....91
Tabla N° 37. Especificaciones de luminarias.....91
Tabla N° 38. Vientos predominantes.....93
Tabla N° 39. Datos solares para el día 20 de marzo.....97
Tabla N° 40. Datos solares para el día 21 de junio.....98
Tabla N° 41. Datos solares para el día 22 de septiembre.....99
Tabla N° 42. Datos solares para el día 22 de diciembre.....100

INDICE DE DIAGRAMAS

CONTENIDO	PÁG
Diagrama 1. Diagrama de relaciones general.....	68
Diagrama 2. Diagrama de relaciones zona pública.....	69
Diagrama 3. Diagrama de relaciones zona administrativa.....	69
Diagrama 4. Diagrama de relaciones de zona de medios de comunicación.....	70
Diagrama 5. Diagrama de relaciones de zona para jugadores y árbitros.....	71
Diagrama 6. Diagrama de relaciones zona de servicios generales.....	72
Diagrama 7. Diagrama de relaciones zona de instalaciones de juego.....	72
Diagrama 8. Diagrama de relaciones zona de exteriores.....	73

ÍNDICE DE PLANOS

Nº	CONTENIDO
1.	Datos generales – localización
2.	Plano de conjunto
3.	Plano ampliado de conjunto A1
4.	Plano ampliado de conjunto A2
5.	Plano arquitectónico de techo
6.	Plano de señalética exteriores
7.	Planta arquitectónica 1 nivel A0
8.	Planta arquitectónica ampliada 1 nivel A1
9.	Planta arquitectónica ampliada 1 nivel A2
10.	Planta arquitectónica ampliada 1 nivel A3
11.	Planta arquitectónica ampliada 1 nivel A4
12.	Planta arquitectónica ampliada 1 nivel A5

13.	Planta arquitectónica 2 nivel A6
14.	Planta arquitectónica ampliada 2 nivel A7
15.	Planta arquitectónica ampliada 2 nivel A8
16.	Elevación arquitectónica A0
17.	Elevación arquitectónica A1
18.	Elevación arquitectónica A2
19.	Elevación arquitectónica A3
20.	Elevación arquitectónica A4
21.	Elevación arquitectónica A5
22.	Elevación arquitectónica A6
23.	Elevación arquitectónica A7
24.	Cortes arquitectónicos B-B´ B-B´
25.	Corte arquitectónicos C-C´ D-B´
26.	Perspectivas internas 1
27.	Perspectivas internas 2
28.	Perspectivas internas 3
29.	Perspectivas internas 4
30.	Perspectivas externas 5
31.	Perspectivas externas 6

7. ANEXO

7.1.	Propuesta para butacas V.I.P.....	104
7.2.	Propuesta para butacas de graderías general.....	104
7.3.	Propuesta de luminarias.....	105
7.4.	Propuesta de panel solar.....	105

INTRODUCCION.

Nicaragua es un país muy rico en cultura, tradiciones y recursos naturales, también destacando en actividades físicas tanto a nivel nacional como internacional, actualmente dio un enorme paso en cuanto a infraestructura destacándose algunos complejos deportivos de importancia que fueron inaugurados recientemente debido a los Juegos Deportivos Centroamericanos 2017 en la capital, tales como: el Estadio Nacional de Baseball Dennis Martínez, El Polideportivo Alexis Arguello, Las Piscinas Olímpicas Michelle Richardson y la remodelación del Gimnasio Nicarao entre otras instalaciones, los cuales representan un significativo avance para el desarrollo del deporte en Nicaragua.¹

La temática se centra en el diseño arquitectónico de un estadio municipal de béisbol en la ciudad León, Nicaragua cumpliendo con las normativas y estándares actuales para la proyección de este tipo de edificaciones.

¹<http://diariometro.com.ni/nacionales/152313-repasa-los-escenarios-de-los-juegos-deportivos-centroamericanos-2017/>

ANTECEDENTES.

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

1.1. Antecedente Internacional.

El béisbol moderno se desarrolló en Estados Unidos, aunque el origen exacto del juego es difícil de determinar, (ver *fig N° 1*). La mayoría de los estudios coinciden en que el béisbol evolucionó desde una variedad de juegos similares. Una leyenda popular cuenta que Abner Doubleday, quien llegó a ser oficial del Ejército de la Unión durante la Guerra Civil estadounidense (1861-1865), inventó el béisbol en Cooperstown (Nueva York) en 1839. Aunque no existe en la actualidad ningún apoyo para este mito; el Salón de la Fama y Museo Nacional de Béisbol se encuentran ubicados en Cooperstown.

Existen evidencias de que se han practicado juegos con un palo y una bola desde los primeros albores de la civilización. Culturas antiguas, en Persia, Egipto y Grecia, practicaron juegos con un palo y una bola para divertirse y como parte de ciertas ceremonias. Juegos de este tipo se extendieron durante la Edad Media por toda Europa y se hicieron populares en variadas formas. Los europeos introdujeron juegos similares en sus colonias de América hacia el siglo XVI.

En 1744 surge en Inglaterra la primera evidencia impresa del juego 'Base Ball' que fue publicada en un libro de pasatiempos infantiles. Entre ese año y 1796 surgen varias referencias más sobre

baseball en Europa dando cuenta de un juego de pequeñas dimensiones jugado por niños y niñas. En 1796 se publican en Alemania las primeras reglas de "Base Ball" lo que da cuenta de que, probablemente, en ese país ya se practicaba el juego. ²



²<http://www.wbsc.org/es/beisbol/historia-de-beisbol/>

1.2. Antecedente Nacional.

El béisbol fue introducido en Nicaragua a finales del siglo XIX en la Costa del Caribe por Albert Addlesberg, proveniente de Estados Unidos. Esté les enseñó a los habitantes de la ciudad puerto de Bluefields cómo jugar béisbol en 1888. Cabe destacar que el béisbol no fue introducido en la costa del Pacífico hasta 1891, (ver *fig. N° 2*), cuando un grupo de estudiantes originarios de las universidades de los Estados Unidos formó "la Sociedad de Recreo" donde se jugaban varios deportes, siendo el béisbol el más popular entre ellos. ³

A lo largo de los años este deporte ha venido creciendo exponencialmente en Nicaragua, donde lo practican personas de todas las edades e incluso con participación particular femenina en algunas categorías.



2. ANTECEDENTES ACADÉMICOS.

Según la indagación realizada en el centro de documentación de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), no se encontraron temas monográficos de propuestas específicas de diseño arquitectónico de la tipología deportiva de estadios de béisbol.

Entre los temas de instalaciones deportivas encontrados están:

“Anteproyecto Arquitectónico de estadio municipal de futbol en la ciudad de Jinotega”, Autores: Br. Piero Chávez Ramírez y Br. Augusto Siles Alvarado, Año 2015.

“Anteproyecto Arquitectónico de un complejo turístico deportivo en San Pedro de Lóvago, Chontales, Nicaragua” Autores: Br. Rigoberto Guardado Duarte y Br. Alejandra Silva Hernández, Año 2012.

³ <http://www.efdeportes.com/efd208/origenes-del-beisbol-en-nicaragua->

JUSTIFICACIÓN.

1. La selección del tema responde a la necesidad que expresa la alcaldía municipal de León con las razones de requerir una propuesta de anteproyecto de diseño arquitectónico de un estadio de béisbol a mediano y largo plazo, el cual debe tener un alcance municipal tomando en cuenta que el estadio de León ya no cumple con las normativas actuales de diseño. Es obvio el marcado deterioro de la infraestructura del actual estadio de béisbol de León (ver figuras N°3). Tanto componentes constructivos, como estructurales están parcialmente dañados, lo que en definitiva amerita que la ciudad cuente con un nuevo parque de pelota cuyas características correspondan a las nuevas exigencias para la práctica de este deporte.
2. Así mismo, es pertinente señalar que existe poca referencia nacional de diseño en esta tipología arquitectónica para profesionales y estudiantes, por lo tanto, el documento a generar, se convertirá en un instrumento de consulta para futuros proyectos de estadios de béisbol a nivel municipal, tomando en cuenta que con este trabajo monográfico los autores optarán al título de Arquitecto.



Figura N° 3 A & B: Estado actual del estadio municipal de béisbol
Fuente: Tomada por los autores.

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Realizar anteproyecto arquitectónico de estadio de béisbol en el municipio de León del departamento de León, año 2019.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Definir criterios de diseño a través del análisis de normativas internacionales y nacionales.
2. Establecer referencias tipológicas aplicables a estadios de béisbol a través de modelos análogos.
3. Determinar potencialidades y restricciones para el emplazamiento del anteproyecto por medio del estudio del sitio y su entorno inmediato.
4. Desarrollar propuesta de diseño arquitectónico del estadio Municipal de la ciudad de León a través de una memoria descriptiva y juego de planos de anteproyecto.

HIPÓTESIS.

El actual estadio de béisbol se encuentra en deterioro debido a su antigüedad, constante uso y poco mantenimiento, por tanto, si se desarrolla una propuesta arquitectónica a nivel de anteproyecto de un estadio de béisbol que cumpla apropiadamente con los requerimientos funcionales, formales, constructivos y estructurales, entonces la alcaldía de esta ciudad dispondrá de un instrumento técnico que propicie la gestión de financiamiento para su futura ejecución.

CAPÍTULO

1

**CRITERIOS DE DISEÑO A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DOCUMENTAL
Y DE NORMATIVAS INTERNACIONALES Y NACIONALES.**

1. MARCO TEÓRICO

Para una mayor comprensión del presente documento se mencionan a continuación los conceptos que se utilizarán como referencia teórica para el desarrollo de la propuesta arquitectónica.

1.1. MARCO CONCEPTUAL.



Figura N° 4. Juego de planos.

Fuente: https://cdn.shopify.com/s/files/1/2516/7182/products/Bp_406_2_1400x.jpg?v=1517602273



Figura N° 5. Juego de planos en la obra.

Fuente: <http://areaproyectos.es/oficina-tecnica.html>

1.1.1. Anteproyecto arquitectónico.

Es el proceso preliminar a la definición del proyecto, contempla en general la propuesta arquitectónica y estructural, relacionada con todos los sistemas que intervienen en la obra. Se grafica en planimetría, plantas, cortes, croquis, vistas generales y maqueta física o virtual. No incluye detalles.⁴

1.1.2. Proyecto arquitectónico.

El siguiente nivel de resolución una vez aprobado el anteproyecto es el desarrollo del proyecto que consiste en un juego de planos constructivos que expresa como se construirá la obra.

Los planos de la obra son dibujos que indican con el máximo detalle, como será la construcción. Llevan todas las medidas y especificaciones necesarias.⁵



Figura N° 6. Juego de béisbol entre Chinandega y León. Final de la Liga Profesional de Béisbol en Nicaragua 2019

Autor: Jairo Cajina.

Fuente: <http://www.aldia.cu/es/noticias/deporte/1786-leones-toman-ventaja-en-final-del-beisbol-en-nicaragua>

1.1.4. Estadio.

Como todo deporte, el béisbol requiere de una infraestructura para su práctica, un estadio de béisbol es una edificación de tipología deportiva que tiene el objeto de permitir el desarrollo de un partido de béisbol, este debe contener graderías para espectadores y áreas complementarias para agradar al espectador y al jugador. Un estadio de béisbol como centro deportivo debe impresionar, funcionar y agradar a cada uno de los usuarios.⁶

1.1.3. Béisbol.

Es un deporte jugado entre dos equipos de nueve jugadores cada uno, con la finalidad de golpear con un bate una pequeña pelota lanzada con la mano y recorrer un perímetro de un cuadrado interior pasando por cada una de las bases. Al final gana quien logre el mayor número de carreras a lo largo de las nueve partes que contiene el juego.



Figura N° 7:. Estadio nacional Dennis Martínez.

Autor: Rafael Lara.

Fuente: <http://diariometro.com.ni/nacionales/94476-alcaldia-suma-239-proyectos-ejecutados/>

⁴ <http://arquinetpolis.com/anteproyecto-arquitectonico-000037/>

⁵ Acerca de la arquitectura y el proceso del diseño, autor: Inés Claux Carriquiry.

⁶ <https://doryandavid.files.wordpress.com/2014/04/guia-9.pdf>

1.2. CRITERIOS DE DISEÑO PARA ESTADIOS DE BEISBOL.

1.2.1. CRITERIOS FUNCIONALES.

1.2.2. Ubicación: Dependiendo de la popularidad del juego de béisbol en el sector donde se construirá el campo, se pueden llevar a cabo provisiones muy importantes para la comodidad y confort de los espectadores. Se debe considerar un espacio prudente para el acceso y capacidad de estacionamiento de los vehículos, paradas para el transporte público y áreas de circulación de los fanáticos que van caminando.⁷

Se deben construir los estacionamientos de los vehículos cerca de los primeros espectadores que están sentados a lo largo de las líneas de la primera y tercera base. Se debe proporcionar un estacionamiento para los vehículos de servicio, emergencia y traslado de personal, etc. (ver figura N° 8).

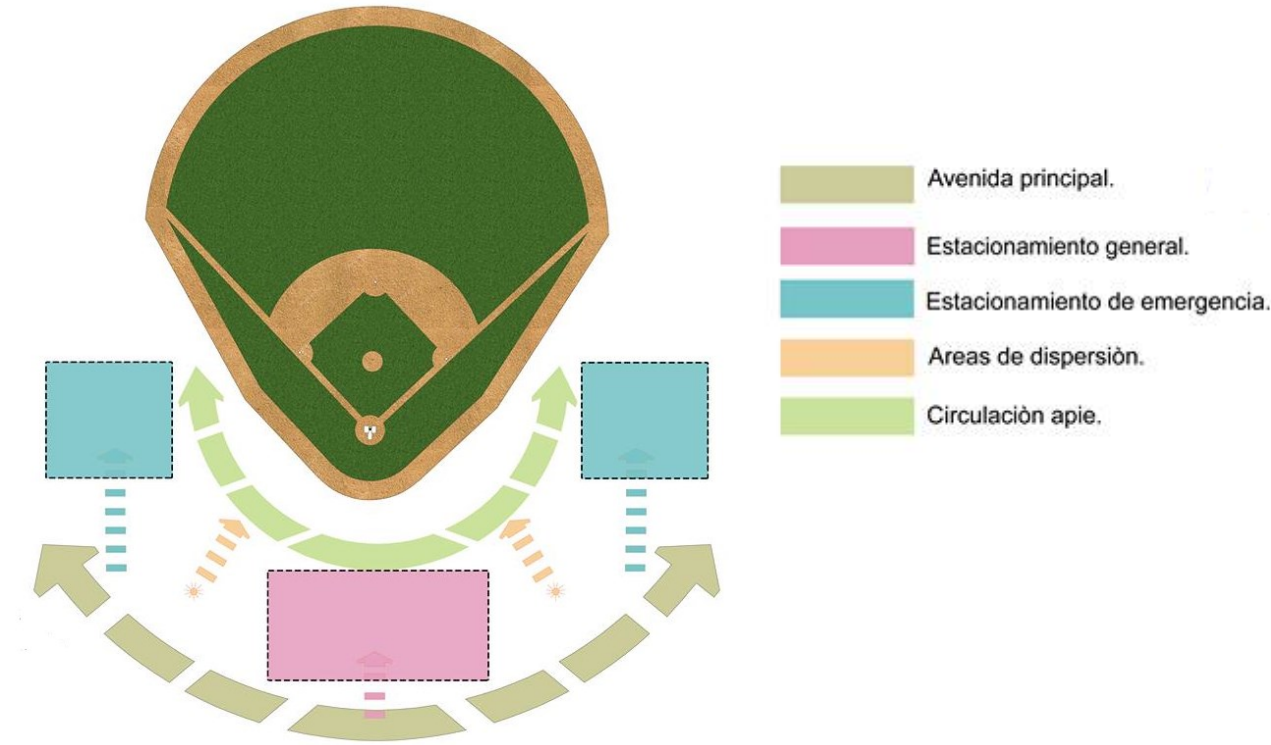


Figura N° 8: Ubicación de estacionamientos.
Fuente:
Manual construcción de campos de Beisbol, modificado por los autores

1.2.3. Dimensiones del terreno: Las normas generales para la construcción de un campo de béisbol requiere de un terreno aproximadamente de 560 pies (170 metros) por 560 pies (170 metros) orientado apropiadamente y que proporcione un espacio para ubicar a unos 6,000 espectadores (ver figura N° 9).

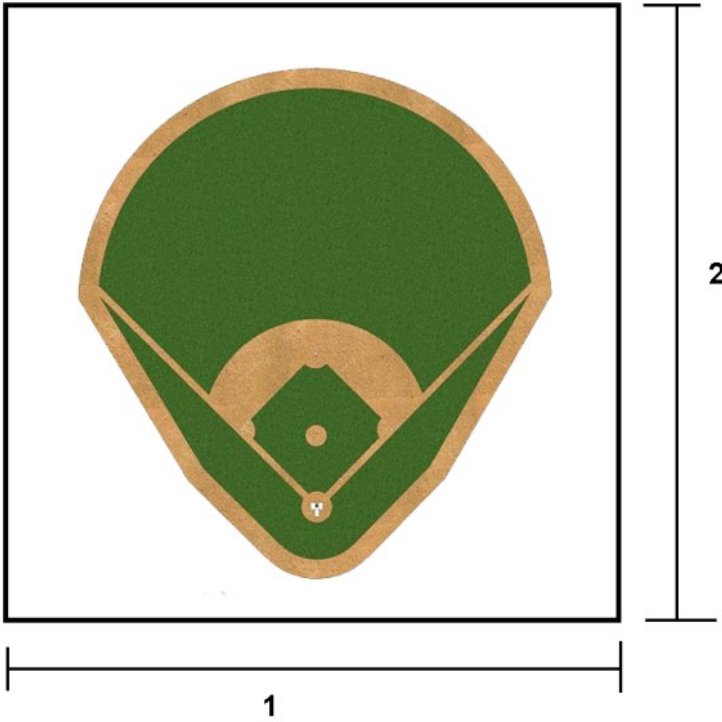


Figura N° 9: Dimensiones del terreno.
Fuente:
Manual construcción de campos de Béisbol
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores

El área adicional sería la necesaria para construir el estacionamiento para vehículos y el movimiento seguro y conveniente de los espectadores. Se debe permitir un espacio adicional entre 375 – 425 pies² (35 – 40 mts²) para la movilización de los vehículos, facilidades de acceso para estacionarse, pase de los vehículos de servicio y vías para caminar.

- 1- Ancho mínimo 150 metros – Ancho máximo 170 metros.
- 2- Largo mínimo 150 metros – Largo máximo 170 metros.

⁷ Manual construcción de campos de Beisbol, Autor: Edwin Zerpa Pizzorno.

1.2.4. Zona de juego: Zerpa (agosto, 2000) establece que el campo para efectuar los juegos de béisbol está constituido por el cuadro interior (infield) y el cuadro exterior (outfield) que constituyen el territorio bueno (fair) (1 al 9), y la zona mala llamada territorio malo (foul) (12 al 14). El cuadro interior es básicamente un cuarto de círculo, donde se incluye de home el plato de y las tres bases comúnmente llamado diamante (*ver figura N° 10*).

1.3. DIMENSIONES DEL ÁREA DE JUEGO: Según el manual de instalaciones deportivas de la comunidad florar de Navarra (2006), el terreno de juego estará limitado por dos rectas perpendiculares, de una longitud de 98 metros cada una de ellas. Las líneas que delimitan el campo se llaman línea izquierda de foul y línea derecha de foul, en el punto de coincidencia de ambas rectas está el llamado “home”. El arco exterior distará por sus extremos, 98 metros del citado home, que es exactamente la longitud de cada una de las líneas foul y por la parte central 122 metros. Estas medidas son las mínimas aconsejables para campos en los que se celebran competiciones profesionales.⁸

Dimensiones del campo exterior (outfield): las dimensiones indicadas serán medidas desde la parte de atrás del home a la pared o cerca del campo exterior, según lo establecido por la asociación internacional de béisbol (I.B.A) (*ver figura N° 11*).

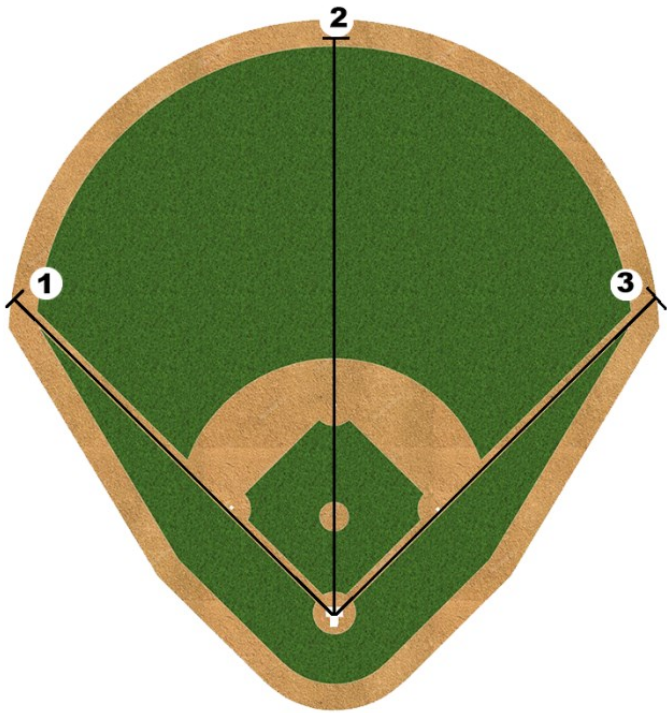
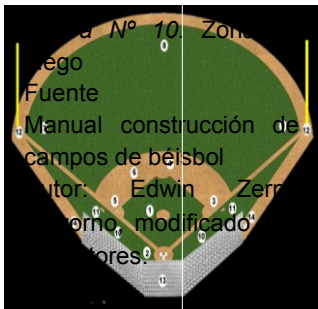


Figura N° 11. Área de juego
Fuente
Manual construcción de campos de béisbol.
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores.

ZONA DE JUEGO.	
1. Caja del lanzador (pitching plate)	8. Jardín central (center field)
2. Caja del home (home plate)	9. Jardín derecho (right field)
3. 1ª base (first base)	10. Territorio de foul
4. 2ª base (second base)	11. Caja de coachs
5. 3ª base (third base)	12. Postes línea de foul
6. Campo corto (short stop)	13. Valla trasera (Backstop)
7. Jardín izquierdo (left field)	14. Círculo de espera

Tabla N° 1: Zona de juego.
Elaborado por los autores.
Fuente: Con base al manual Edwin Zerpa Pizzorno.

DIMENSIONES DEL AREA DE JUEGO.	
1. Desde el home hasta el jardín izquierdo	98mts (321 pies).
2. Desde el home hasta el jardín central	122mts (400 pies).
3. Desde el home hasta el jardín derecho	98mts (321 pies).

Tabla N° 2 Área de juego. Elaborado por los autores.
Fuente: Con base al manual Edwin Zerpa Pizzorno.

⁸ Manual de instalaciones deportivas de la comunidad florar de Navarra (2006).

Esquema del cuadro interior (infield): Las dimensiones o distancias que se indican son los estándares para un campo de béisbol (categoría adultos) (ver Figura N° 12).

Figura N°12. Dimensiones de cuadro interior
Manual construcción de campos de béisbol.
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores.

DIMENSIONES DE CUADRO INTERIOR.	
1. Home a círculo de espera.	11.30m.
2. Cajón del home a caja de lanzar.	18.40m.
3. Cajón del home a la 2ª base.	38.80m.
4. Entre 1ª y 3ª base.	30.80m.
5. Entre bases.	27.40m.
6. Home a línea de 3ª.	13.70 m.
7. Línea de carrera.	0.90 m.
8. Caja de coach.	6.10x1.50 m.
9. Línea de coach y línea de foul.	4.50 m.
10. Entre bases y grama interior.	4.00 m.
11. Línea de carrera.	0.90 m.
12. Caja de lanzar a grama exterior.	29.00m.

Tabla N° 3: Dimensiones de cuadro interior. Elaborada por los autores.
Fuente: Con base al manual Edwin Zerpa Pizzorno.



1.3.1. Las bases: los siguientes diagramas detallan ilustrativamente la relación entre el plato del home y las bases mediante las líneas de dirección y las medidas de cada una de ellas (ver figura N° 13).

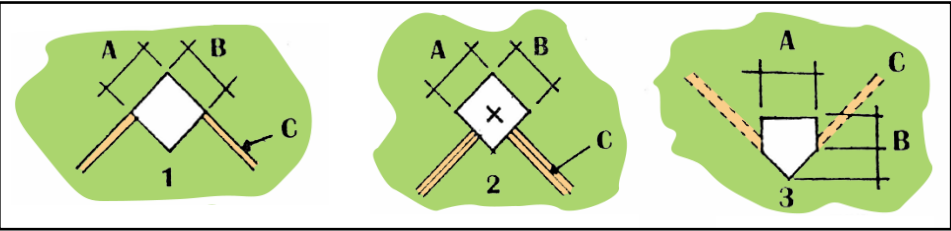


Figura N°13. Medidas y detalles de las bases y el home plate.
Manual construcción de campos de béisbol.
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores.

Tabla N° 4: Dimensiones y detalles de la base, elaborada por los autores.
Fuente: Con base en el manual Edwin Zerpa Pizzorno.

DIMENSIONES Y DETALLES DE LAS BASES			
1. 1ª y 3ª bases:	A: 0.38mts	B: 0.38mts.	C: línea con las demás bases.
2. 2ª base:	A: 0.38mts.	B: 0.38mts.	C: línea con las demás bases.
3. Home plate:	A: 0.43mts.	B: 0.21mts.	C: línea con las demás bases.

1.3.2. Cajón del home: Las cajas de los bateadores, las líneas de dirección con la 1ª y la 3ª y la caja de receptor son macadas en la tierra con cal, el montículo del lanzador, el área del plato de home y las cajas de deslizamiento quedan al desnudo, es decir, no se cubren con césped (figura N°14).

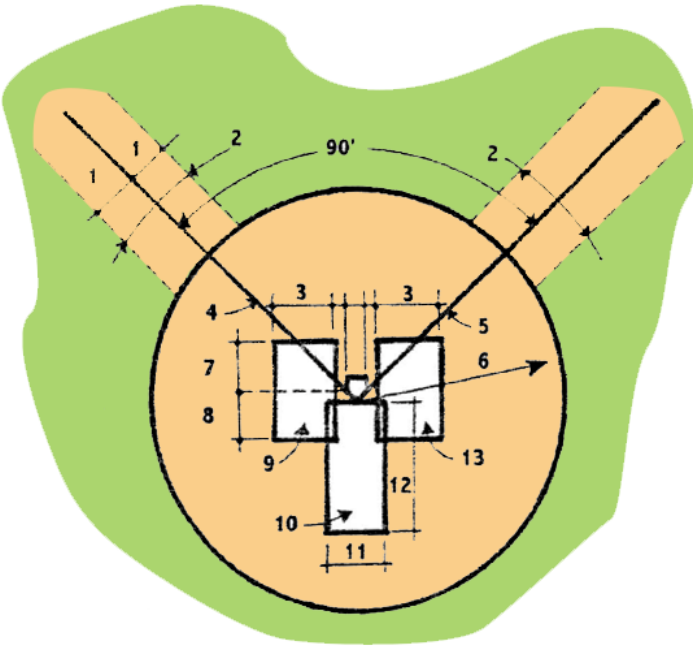


Figura N°14. Medidas y detalles del cajón de home plate.
Manual construcción de campos de Beisbol.
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores.

DIMENSIONES DEL CAJON DE HOME PLATE.	
1. Línea de tierra	6.90mts.
2. Línea de césped	
3. Caja del bateador	1.20mts (ancho).
4. Línea de cal	0.10mts.
5. Línea de cal	0.10mts.
6. Radio del círculo de home	4.00mts.
7. Cajón del bateador	0.90mts.
8. Cajón del bateador	0.90mts.
9. Cajón del bateador	1.20x1.80mts.
10. Cajón del receptor	2.40x1.10mts.
11. Cajón del receptor	1.10mts (ancho).
12. Cajón del receptor	2.40mts (largo).
13. Caja del bateador	1.20x1.80mts.

Tabla N° 5: Dimensiones del cajón de home plate, Elaborado por los autores.

1.3.2. Montículo del lanzador: se construirá el montículo de tierra con la cima nivelada de 1.50 metros por 0.61 metros con se indica por las líneas 9 y 10 e instale (anclaje) la goma de caucho de la caja de lanzar firmemente para que sea usada como punto de apoyo y anclaje cuando lanzador efectúa el lanzamiento (ver figura N°15).

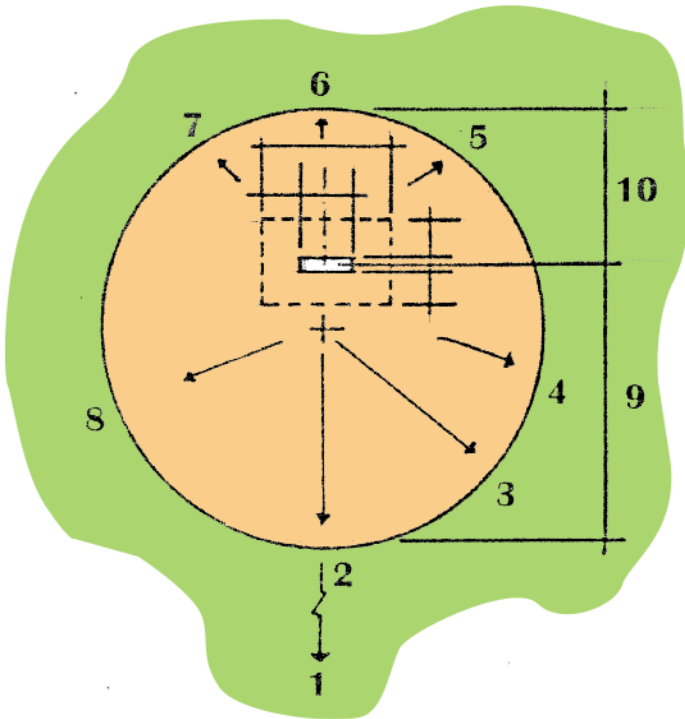


Figura N°15. Medidas y detalles del montículo de lanzamiento.
Manual construcción de campos de béisbol.
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores.

DIMENSIONES Y DETALLES DEL MONTÍCULO DE LANZAMIENTO.	
1. Vía al home plate.	-
2. Graduación de la cuesta del montículo de lanzar.	-
3. Radio del montículo de lanzar	(2.70mts).
4. Graduación de la cuenta del montículo de lanzar.	-
5. Área plana detrás de la goma de lanzar	(0.60mts).
6. Ancho del área plana del montículo	(1.50mts).
7. Área plana del lado de la goma de lanzar	(0.45mts).
8. Graduación de la cuesta del montículo de lanzar.	-
9. Declinación del montículo hacia el home	(3.25mts).
10. Declinación del montículo en dirección a la 2ª base	(2.20mts).

Tabla N° 6: Dimensiones y detalles del montículo de lanzamiento.
Elaborado por los autores.
Fuente: Con base al manual Edwin Zerpa Pizzorno.

La goma o plato del lanzador (pitcher) se elevará 25,4 cm por encima del home plate. La pendiente desde un punto situado a 1,8 metros en dirección al home plate será uniforme de una pulgada (2,54 cm) a 1 pie (30,48 cm.), es decir, una pendiente de 1:12.⁹

Figura N°16. Medidas y detalles de la goma del lanzador.
Manual construcción de campos de Beisbol.
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores.

DIMENSIONES DE LA GOMA DE LANZADOR.	
1. Declinación del montículo en dirección al home	(3.25mts).
2. Declinación del montículo en dirección a la 2ª base	(2.20mts).
3. Altura del montículo en la parte trasera	(0.38mts)
4. Goma de lanzar.	
5. Área plana detrás de la goma de lanzar	(0.76mts)
6. Área plana delante de la goma de lanzar	(0.15mts).
7. Ancho del área plana del montículo	(0.91 mts).
8. Vía al home plate.	
9. Anclaje de la goma de lanzar.	

Tabla N° 7: Dimensiones de la goma de lanzador, Elaborado por los autores.
Fuente: Con base al manual Edwin Zerpa. Pizzorno.

⁹Manual construcción de campos de Beisbol, Autor: Edwin Zerpa Pizzorno.

1.3.3. Sectores auxiliares de los campos de béisbol.

Serán los sectores que complementan el campo de juego de manera inmediata y funcionaran como zonas de descanso, calentamiento y preparación para los jugadores además de proporcionar protección y seguridad a los espectadores.

1.3.4. El círculo de espera:

entre el Dug-out de cada equipo y el home existe un área designada para que el bateador en espera haga sus movimientos o swing a esta se le conoce como circulo de espera y tiene un diámetro de 1.50 metros (ver figura 17).

DIMENSIONES DE LOS CIRCULOS DE ESPERA.	
1. Ancho entre el home y el círculo de espera	(3.90mts).
2. Largo entre el home y el círculo de espera	(11.30mts).
3. Diámetro del círculo de espera	(1.50 mts).
4. Home play.	

Tabla N° 8: Dimensiones de los círculos de espera, Elaborada por los autores.
Fuente: Con base al manual Edwin Zerpa, Pizzorno.

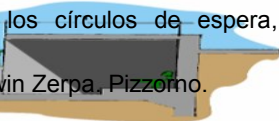


Figura N° 17. Medidas y detalles de los círculos de espera.
Manual construcción de campos de Beisbol.
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores.

El equipo local deberá proporcionar bancos para los jugadores, uno para el equipo local y otro para el equipo visitante. Los bancos no estarán a menos de 25 pies de las líneas de base. Deberán estar techados y cerrados en la parte posterior y a los lados.⁷

1.3.5. Dug-outs (cuevas de protección):

Según el manual construcción de campos de beisbol (2000) las cuevas o dug-outs de los equipos son utilizados como descanso y para proteger a los jugadores del sol la lluvia y de los espectadores. Los dug-outs pueden estar construidos a nivel del campo de juego, pero normalmente se construyen debajo del nivel del campo para que los espectadores vean mejor el juego. Es muy recomendable que los dug-outs o cuevas de protección estén dotadas de un acceso para los jugadores y demás personal de los equipos a los servicios sanitarios y cuartos para cambiarse bajo las graderías.

Cada dug-out debe mantener un cuarto para los jugadores, manager, coachs y entrenadores. La IBA recomienda una longitud mínima de 65 pies (20 metros). Para la protección de los jugadores en la cueva de los tiros de los defensores o los batazos, debe considerarse la protección de una pantalla fuerte de tela metálica a lo largo del dug-out. Típicamente los Dug-outs se ubican a lo largo de las líneas de fondo, cerca de la primera y tercera base¹⁰ (ver figura N°18).

DIMENSIONES DE DUG-OUT	
1. Ancho del dug-out	(2.10mts).
2. Alto del dug-out	(2.10mts).
3. Largo del dug-out	(20.00mts).

Tabla N° 9: Dimensiones de dug-out Elaborada por los autores.
Fuente: Con base al manual Edwin Zerpa, Pizzorno.



Figura N°18. Sección y medidas del dug-out
Manual construcción de campos de Beisbol.
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores.

¹⁰ MLB, Reglas oficiales del beisbol edición 2006.

1.3.6. Backstop (valla trasera de retención): Es una pantalla de protección que debe construirse detrás del plato de home para proteger a los espectadores de las pelotas bateadas en el territorio malo (foul). Mientras más altas, anchas y durables, las vallas de retención pueden proporcionar mayor protección ante el peligro en el fildeo de las pelotas de foul.

Los Backstop deben ser por lo menos de 5.50 metros de alto y totalmente extendido entre un dug-out y otro. Y deben estar distanciados del plato de home a una distancia mínima de 18 metros. Es muy importante que se construya una pared de 1.00 metro totalmente pintada en colores oscuros para que los jugadores puedan observar fácilmente el campo de juego (ver figura N°19 y N°20).



Figura N°19. Ejemplo de un Backstop
<http://www.aalcomfg.com/products/sports-netting/custom-baseball-backstops-netting/>

DETALLES DE BACKSTOP.
1. Pantalla de protección detrás del home plate
2. Largo del backstop (de dug-out a dug-out).
3. Home plate
4. Línea del home al backstop (18 metros.)

Tabla N° 10: Detalles de backstop.
Elaborada por los autores.
Fuente: Con base al manual Edwin Zerpa. Pizzorno.

1.3.7. Bullpen (área de ejercicios del lanzador). Cada Bullpen debe estar acondicionado para que calienten o se ejerciten dos lanzadores y dos receptores y debe construirse igual a los montículos de los lanzadores en el campo de juego y estar regulados en las mismas distancias según la categoría que se juegue (ver figura N° 21 Y 22).

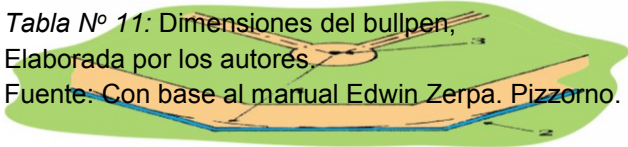


Figura N° 22: Bullpen
Fuente:
<https://www.istockphoto.com/es/fotos/poste-de-foul-de-b%C3%A9isbol?excludenudity=true&sort=mostpopular&mediatype=photography&phrase=poste%20de%20foul%20de%20b%20>

Figura N° 21: Ubicación recomendada y medidas del Bullpen.
Fuente: Manual construcción de campos de béisbol, modificado por los autores.

DIMENSIONES DEL BULLPEN.	
1. Ancho del Bullpen	6.00 metros.
2. Largo del Bullpen	13.10 metros.

Tabla N° 11: Dimensiones del bullpen,
Elaborada por los autores.
Fuente: Con base al manual Edwin Zerpa. Pizzorno.



1.3.8 Ojo del bateador.

El ojo del bateador es lo que el bateador ve detrás del pitcher. Este elemento debe ser de una sola pieza, de un color oscuro, de preferencia negro, y normalmente de 60 pies de ancho y 30 pies de alto. Generalmente es una estructura metálica cubierta de material de protección contra el viento. El material de protección contra el viento se hace con un material parecido a la malla que permite que el aire fluya a través de él.



Figura N° 23: Ojo de bateador
Fuente: <https://www.istockphoto.com/es/fotos/poste-de-foul-de-b%C3%A9isbol?excludenudity=true&sort=mostpopular&mediatype=photography&phrase=poste%20de%20foul%20de%20b%C3%A9isbol?excludenudity=>

1.3.9 Postes de foul (fuera de juego)



Son una extensión vertical de la línea de out y sirven para ayudar a los árbitros a determinar si una pelota está fuera de juego (foul) o es un cuadrangular (home run). Los postes de foul indican el territorio del jardín. Sin embargo, a pesar del nombre, una pelota que golpea el poste de foul se considera pelota buena. Estos postes normalmente son de 30 pies de alto (9.14 metros) y tienen un banderín de 2 pies que da hacia el terreno de juego.

Figura N° 24: Poste de foul
Fuente: <https://www.istockphoto.com/es/fotos/poste-de-foul-de-b%C3%A9isbol?excludenudity=true&sort=mostpopular&mediatype=photography&phrase=poste%20de%20foul%20de%20b%C3%A9isbol?excludenudity=>

1.4. ORIENTACIÓN:

1.4.1. Hemisferio norte: La orientación del campo de béisbol con respecto a los rayos del sol es muy importante para la seguridad de los jugadores y árbitros y para el consuelo de los espectadores. Debe ser la primera preocupación en el desarrollo de un proyecto sobre la construcción de un campo de béisbol en determinados sitios (ver figura N° 25).

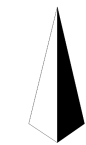


Figura N° 25. Orientación solar del campo en el hemisferio norte.
Fuente: Manual construcción de campos de Béisbol
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores.

1.4.2. Hemisferio sur: El ángulo bajo el sol de la tarde no debe permitir que el sol dañe la visión del bateador, lanzador o los jugadores defensivos en ese orden de prioridad (ver figura N° 26)

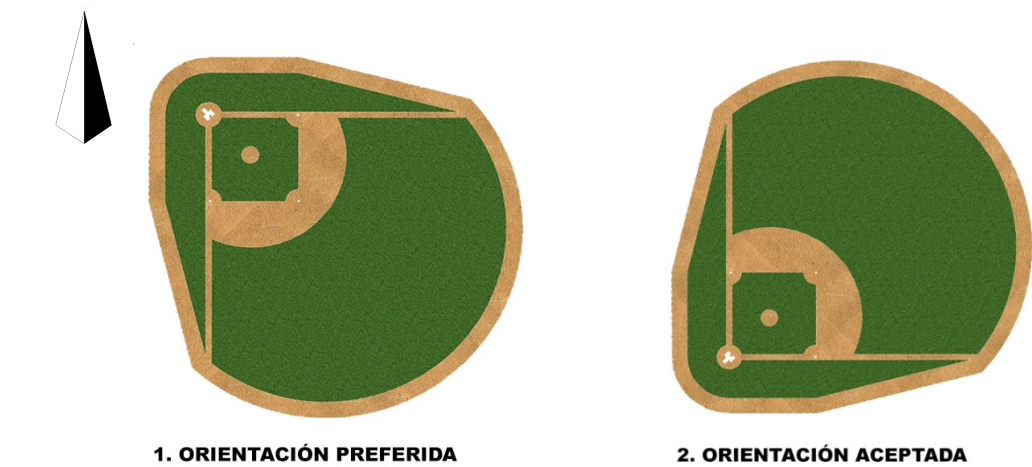


Figura N° 26. Orientación solar del campo en el hemisferio sur.
Fuente: Manual construcción de campos de béisbol
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores.

1.4.3. Iluminación: Según Zerpa (2000) los campos para jugar béisbol en horas nocturnas deben diseñarse para proporcionar la distribución de las luces por igual, sin dañar la habilidad de los jugadores para ver las pelotas tiradas o para moverse cuidadosamente en el campo de juego. La siguiente figura indica la situación preferida de las seis torres para la iluminación alrededor del campo de béisbol. Estas torres deben ser de semejante altura. También hay que prever la iluminación complementaria de los dug-outs, áreas públicas y parqueos (Ver figura N° 27).

COLOCACION DE LAS TORRES DE LUCES:	
1. Luces del cuadro interior:	
Separacion de la linea de foul	40 metros
Separacion entre ellas	80 metros
Separacion del home	54 metros
2. Luces intermedias:	
Separacion de la linea de foul	40 metros
Separacion entre ellas	135 metros
Separacion de las luces del cuadro interior	54 metros
3. Luces de los jardines:	
Seperacion de las luces intermedias	80 metros
Separacion entre ellas	108 metros
Separacion de la cerca de los jardines	0.50 metros
Separacion de las luces del cuadro interior	135 metros

Figura N°27: Sistema de iluminación.
Fuente: Manual construcción de campos de béisbol
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores.

Tabla N° 12: Colocación de torres de luces
Elaborada por los autores.
Fuente: Con base al manual Edwin Zerpa. Pizzorno.

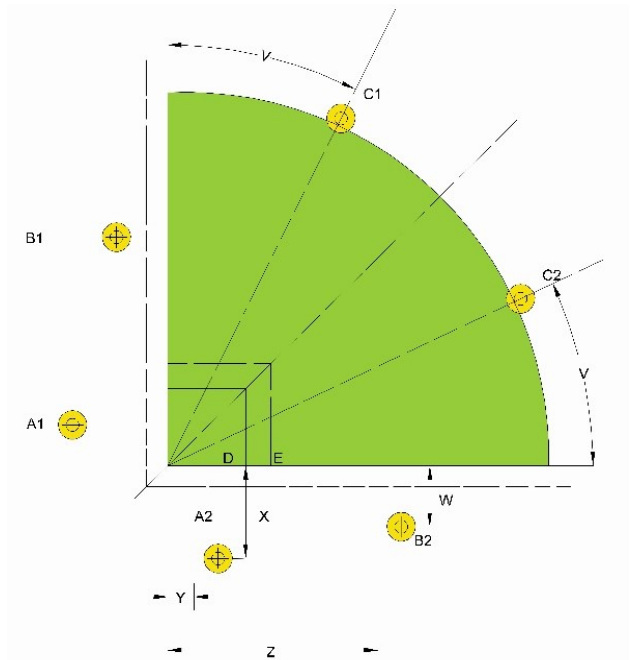


Figura N°28. Distribución de las torres de iluminación
Fuente: Manual construcción de campos de béisbol
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores.

DIMENSIONES DE ILUMINACION.	
1. Del home a los jardines	(99 metros).
2. Distancia entre bases	(27 metros).
3. Area cuadrada del terreno interior.	(2.445.60 m²)
4. Area cuadrada del campo exterior	(7.826.00 m²)
1. W= De linea de foul a la torre B2	(9-18 metros)
2. X= De linea de foul a la torre A2	(12-24 metros)
3. y= De linea del home a la torre A2	(6-9 metros)
4. Z= Distancia entre las torres A2 y B2	(39- 54 metros)
5. Total de torres: 6	

Tabla N° 13: Dimensiones de iluminación.
Elaborada por los autores.
Fuente: Con base al manual Edwin Zerpa. Pizzorno.

1.4.4. Isóptica: Es fundamental en el diseño arquitectónico, básicamente se utiliza en edificaciones tales como: Teatros, ágoras, salas de cine, estadios o recintos de espectáculos. La isóptica sirve para poder proyectar el trazo de las graderías y la buena visibilidad de los espectadores.¹¹

Para lograr un buen diseño de isóptica se realizará un cálculo de visibilidad tomando en cuenta diversos factores como la distancia entre el espectador y el objeto observado, la altura de los ojos y la misma altura de las gradas ya que dichos factores afectan directamente la capacidad que tiene el espectador para observar cómodamente el juego de béisbol en nuestro caso (ver figura No 29 y 30).

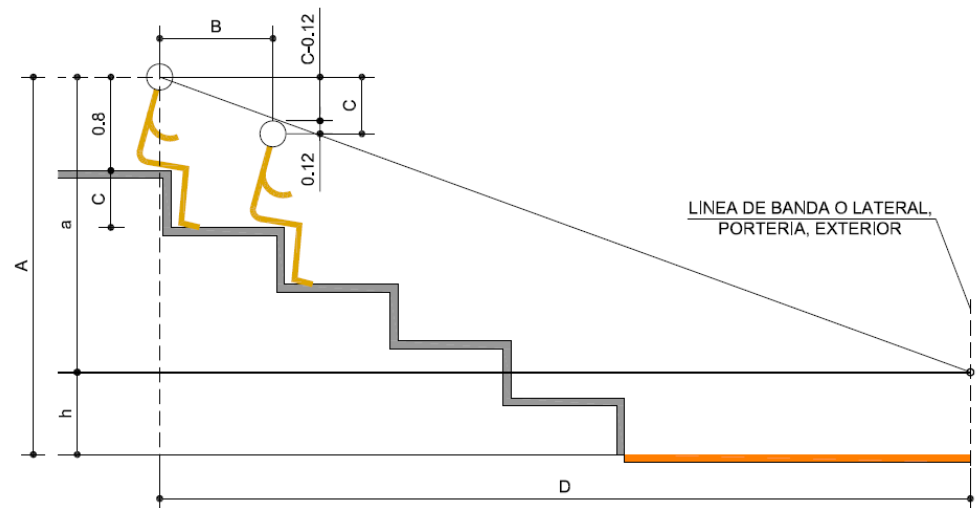


Figura N° 29. Isóptica vertical, elementos para el cálculo de visibilidad.
Fuente: Norma sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento (NIDE).

A: altura de los ojos

B: dimensión del suelo de la grada o asiento.

C: dimensión de la tabica de la grada.

D: horizontal entre el espectador y el objeto.

h: altura del objeto.

a= A-h diferencia de alturas entre los ojos del espectador y el objeto.¹²

Cálculo de visibilidad: (UNE-EN 13200-1)

$$D = \frac{a \cdot b}{C - 120}$$

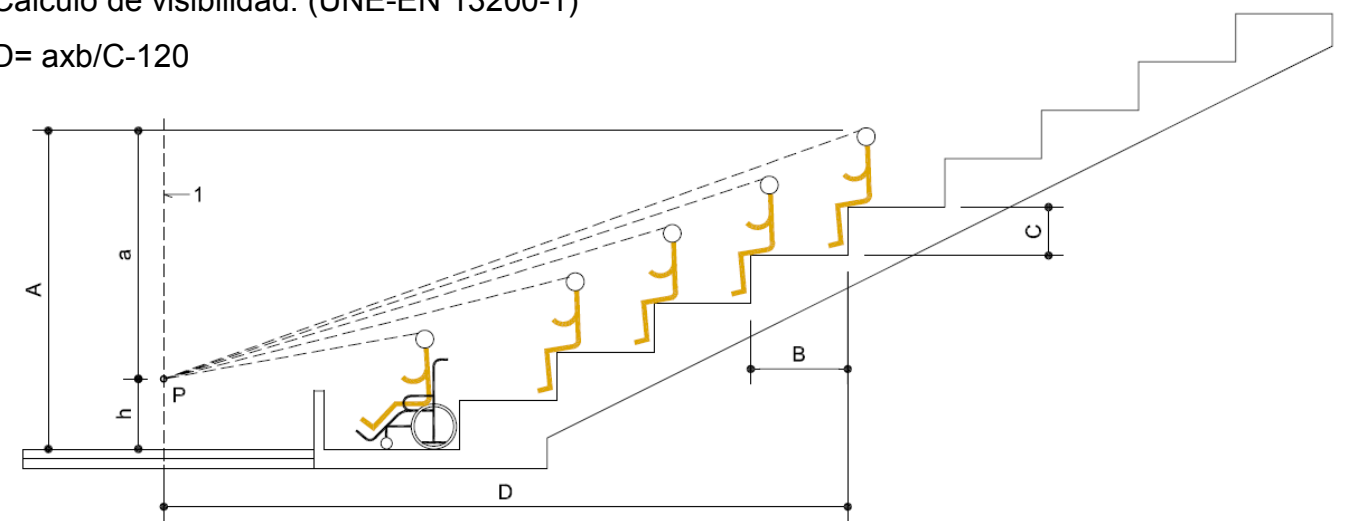


Figura N° 30. Isóptica vertical, elementos para el cálculo de visibilidad.
Fuente: Norma sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento (NIDE)

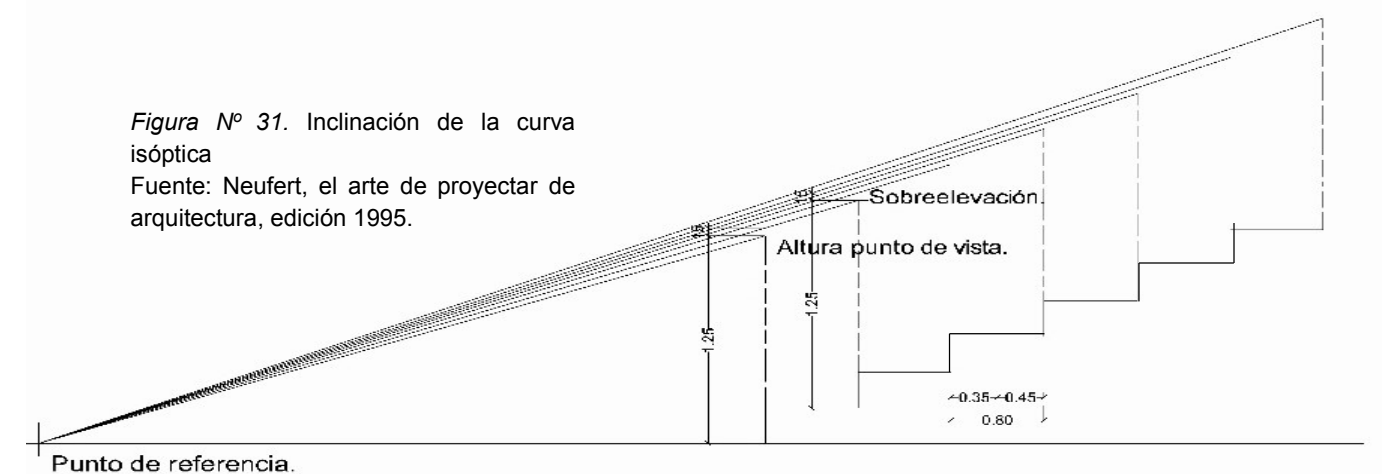


Figura N° 31. Inclínación de la curva isóptica
Fuente: Neufert, el arte de proyectar de arquitectura, edición 1995.

Para el cálculo se considera:

- Distancia desde los ojos del espectador y su plano de asiento: 0.8 metros.
- Distancia del nivel entre el asiento individual de espectador y su plano de apoyo de los pies: 0.4 metros.
- Distancia de los ojos a la parte superior de la cabeza 120mm (recomendado) 90mm (aceptable).
- Cuando la altura del objeto o punto de referencia está en el nivel 0.00 la inclinación de las graderías es mucho más pronunciada, por lo tanto, en el trazo de la curva isóptica toma relevancia el valor "c" de sobre elevación.

¹¹ <https://arquinetpolis.com/disenio-arquitectonico-000363/>

¹² sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento (NIDE)

1.5. COMPONENTES DE UN ESTADIO.

COMPONENTES DE UN ESTADIO	
INSTALACIONES PARA ESPECTADORES	
Asientos y graderías	Se implementarán asientos plegables con apoya brazo, espacios para sillas de ruedas, asientos preferenciales y localidades tipo palco. El ancho mínimo y gradería de espectadores será de 84cm y la primera hilera de graderías estará a una altura de 46cm. Sobre el nivel del terreno de juego. La altura de graderías podrá variar entre un mínimo de 15cm. Hasta un máximo de 57.15cm. El corredor mínimo de circulación será de 1.2metros. y el ancho de asientos será de 48cm para asientos generales y 53.5cm para asientos preferenciales.
Corredores principales de distribución.	Estos corredores deberán circunda completamente a todas las graderías y deberán ser suficientemente anchos para servir funciones de ingreso- egreso, distribución y circulación.
Personas minusválidas.	Normas provisorias para personas con incapacidad física deberán cumplir con los códigos y ordenanzas locales (para nuestro caso las NTON)
Servicios sanitarios públicos.	La relación de espectadores por aparato se basará en una concurrencia de 50% masculina y 50% femenina. Con cuarto de limpieza y un área de depósito.
Puestos concesionarios.	Las concesiones estarán distribuidas en los corredores principales de todos los niveles. El cálculo para la longitud del mostrador será de 1.5mt lineales por cada 250 espectadores
Circulación vertical.	Rampas y escaleras serán el método primario de movilización vertical, las rampas peatonales tendrán un ancho adecuado para proporcionar acceso rápido desde y hacia los corredores principales.
Caseta de venta de boletos.	
Palco privado.	<ul style="list-style-type: none">- Tres paredes y una ventana de vidrio hacia el lado del campo, acabadas y amobladas.- Contaran con asientos delante del ventanal, área para bar amoblado y servicios sanitarios.

	<ul style="list-style-type: none">- Deberán ser provistas de control individual de aire acondicionado, sistema de sonido, iluminación y circuito cerrado de televisión.
Circulación peatonal	La adecuada planificación de los corredores, escaleras, rampas y otros
Sistema de iluminación	Deberán ser provistos de iluminación para los corredores principales de circulación, corredores de salida, rampas.
Pizarra/marcador	
INSTALACIONES ADMINISTRATIVAS	
El área administrativa para el equipo local y personal de operación deberá constar con una zona de recepción, oficina general, oficina de boletería y ventas, caja de seguridad, cuartos de contabilidad, salas de reuniones, cuarto de telefonistas, depósitos y espacio para equipos.	
INSTALACIONES PARA TRANSMISIÓN	
Palco de prensa	<p>El palco tendrá áreas definidas para el cuerpo de redactores y para los narradores y comentaristas.</p> <ul style="list-style-type: none">- Prensa escrita- Transmisión de televisión- Cabina de locución- Localización de cámaras- Cabina de sonido- Estudios de Tv y radio.- Sala de equipamiento técnico.
Servicios sanitarios para equipos de transmisión	Contará con servicios sanitarios femeninos y masculinos y un cuarto de limpieza.
Instalación de transmisión en el campo de juego	<ul style="list-style-type: none">- Sala de entrevistas a jugadores- Cuarto oscuro: para revelado de fotografías- Cuarto para personal técnico de transmisión

COMPONENTES DE UN ESTADIO	
INSTALACIONES PARA LOS JUGADORES	
Las instalaciones del equipo tendrán acceso directo al campo del juego. Un túnel de acceso para camiones y autobuses deberá brindar acceso a la zona de los vestuarios y camerinos.	
Club del equipo local.	<ul style="list-style-type: none">• Vestuarios con 35 armarios (lockers) de 0.75m x 0.75m.• Área de duchas y área de inodoros.• Cuarto de entrenamiento.• Cuarto del entrenador con servicios sanitarios completos.• Depósito de equipo deportivo.• Lavandería.• Sala de reuniones.• Oficina del gerente (manager).• Salón para los jugadores.• Cuarto de descanso.
Club del equipo visitante.	<ul style="list-style-type: none">• Vestuarios con 30 armarios (lockers) de 0.75m x 0.75m.• Área de duchas y área de inodoros.• Cuarto de entrenamiento.• Cuarto del entrenador con servicios sanitarios completos.• Depósito general.• Oficina del gerente (manager).• Salón para los jugadores / sala de reuniones.
Camerino para los árbitros (umpires).	<ul style="list-style-type: none">• Vestuario con 6 armarios (lockers) de 0.75m x 0.75m c/u.• Área de duchas y área de inodoros.
Sala de entrevistas.	
Consultorio médico.	
Gimnasio.	Tendrá acceso directo desde los vestuarios y el dug-out.

Tabla Nº 14: de componentes de un estadio.
Fuente: Elaborado por los autores con base en el documento “Estudio de factibilidad técnica para la construcción de un estadio de béisbol profesional en el área metropolitana de caracas”.

COMPONENTES DE UN ESTADIO	
INSTALACIONES DE APOYO.	
<p>A) vestuarios para el personal de mantenimiento del campo: Constará de oficinas, vestuarios, servicios sanitarios, duchas y tendrá acceso directo al campo de juego.</p> <p>B) Depósito de mantenimiento del campo: Área destinada para almacenar equipo.</p> <p>C) Deposito general: Un depósito sin acabados destinado para almacenar equipos y materiales de la operatividad y mantenimiento del estadio.</p> <p>D) Taller de mantenimiento: contara con equipos de carpintería, pintura, reparación eléctrica, mecánica, sanitaria y otras similares.</p> <p>E) Vestuarios para el personal de mantenimiento: incluirán armarios y servicios sanitarios.</p> <p>F) depósito de mantenimiento: Espacio sin acabados para el almacenaje de vehículos, equipos y materiales.</p> <p>G) Oficina de concesiones.</p> <p>H) Depósito de concesiones: espacios cerrados para el almacenaje de los productos de los concesionarios, con instalaciones eléctricas y sanitarias básicas.</p> <p>I) Vestuario y depósito para el personal de apoyo: Vestuarios masculinos y femeninos.</p> <p>J) Zona de carga.</p> <p>K) Compactadoras de basura.</p>	
INSTALACIONES PARA EL CAMPO DE JUEGO	
<p>A) Campo de juego: un campo de juego de grama natural con su sistema de riego y drenaje rodeado por una pista de seguridad.</p> <p>B) Equipo del campo de juego: Postes de “foul ball”, zona oscura de protección visual para bateadores, malla protectora para “foul ball”.</p> <p>C) Entrada al campo de juego.</p> <p>D) Iluminación del campo de juego.</p> <p>E) Dug-outs.</p> <p>F) Servicios sanitarios del campo de juego: ubicados directamente adyacentes a cada dug-out y Bullpen estarán constituidos por un inodoro, un urinario y un lavamanos.</p> <p>G) Bullpen: Se establecerá un Bullpen para cada equipo y estarán localizados cerca al outfield.</p>	

1.6. CIRCULACIÓN.

1.6.1. Accesos y evacuación.

Es muy importante considerar distintos elementos como escaleras, pasillos y rampas que faciliten el óptimo acceso y evacuación de cada persona en el estadio.

1.6.2. Capacidad de acceso al estadio.

Es el número de personas que en una hora pueden pasar por los torniquetes u otros puntos de entrada controlados. Los principales factores que influyen en la rapidez del acceso son:

- a) el número y la distribución de los torniquetes/puntos de entrada.
- b) la idoneidad de las señales de orientación y las comunicaciones, así como la familiaridad del público con el diseño del estadio.
- c) la división por categorías de entradas, incluidos los requisitos especiales como los accesos para discapacitados.
- d) la construcción, el tipo y el estado de los *Figura* Torniquetes/puntos de entrada.
- e) el tipo de registro de personas requerido.¹³

1.6.3. Capacidad de salida.

Es el número de personas que puedan abandonar la zona de espectadores de forma segura en condiciones normales, dentro de un lapso razonable de tiempo de no más de 10 minutos. Los siguientes factores pueden afectar a la capacidad de salida:

- a) el número, el tamaño y la distribución de las puertas de salida.
- b) la idoneidad de las señales de orientación y las comunicaciones, así como la familiaridad del público con el diseño del estadio.
- c) la anchura y distribución de escaleras, escaleras mecánicas y pasillos.
- d) los lugares de paso estrecho.
- e) los obstáculos.

Según Neufert (1995), la anchura de accesos y escaleras se calcula para el flujo de salida de espectadores que al contrario de lo que ocurre a la entrada se produce simultáneamente. Por

Ejemplo, Para 5000 espectadores se necesitan 7 minutos para abandonar el estadio de Ámsterdam por las escaleras existentes con 9.5m de anchura total (en los Ángeles 12 minutos, en Turín 9 minutos).¹⁴

Por consiguiente, 1 espectador utiliza 1 metro de anchura de escaleras en:

$$\frac{9.5m \times 420s}{5000} = 0.8 \text{ segundos}$$

O bien en 1 segundo por cada metro de ancho de escalera pasan:

$$\frac{5000p}{9.5m \times 420s} = 1.25 \text{ espectadores}$$

La fórmula que sirve para calcular la anchura de escaleras en relación con el tiempo de desalojo deseado y un determinado número de espectadores es:

$$\text{Anchura en metros} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de espectadores}}{\text{Tiempo de salida en segundos} \times 1.25}$$

1.6.4. Criterios de ubicación de salidas del edificio.

Según la normativa de la comunidad foral de navarra se debe tomar en cuenta ciertos criterios en cada una de las salidas de los edificios deportivos con el fin de proporcionar seguridad a los espectadores en caso de evacuación por alguna emergencia, algunos de estos criterios son:

¹³ Reglamento FIFA de seguridad en Estados Unidos.

¹⁴Neufert, El arte de proyectar en arquitectura.



Figura N° 32. Superficie para desembarcar ocupantes del edificio.
Fuente: Manual básico de instalaciones deportivas, Comunidad Floral de Navarra.

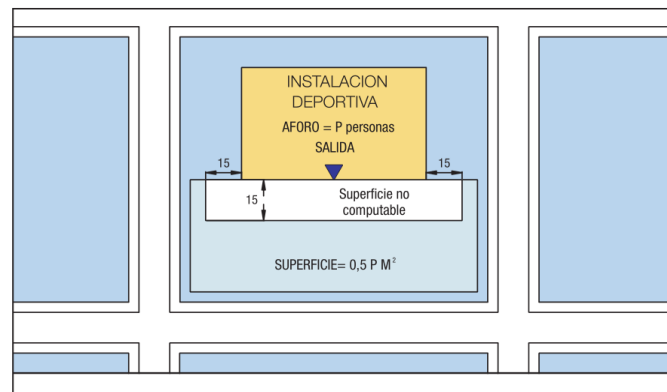
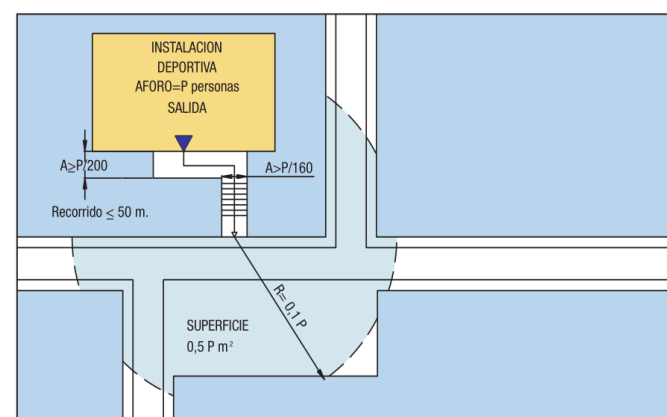


Figura N° 33. Superficie libre sin vías.
Fuente: Manual básico de instalaciones deportivas, Comunidad Floral de Navarra.



1. La salida del edificio debe desembarcar en un espacio exterior seguro con superficie suficiente para contener a los ocupantes del edificio, a razón de 0,50 m² por persona, dentro de una zona delimitada con un radio de distancia de la salida 0,1 P (m), siendo P el número de ocupantes. (ver fig. No 32)

2. Si el espacio exterior no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos, no será preciso computar la superficie necesaria dentro del radio de distancia antes citado, pero no podrá considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m. del edificio. (ver fig No 33)

3. Si un espacio exterior no tiene superficie suficiente para contener a los ocupantes, la puerta o punto de paso desde el que se accede a dicho espacio podrá considerarse salida de edificio; solamente si la longitud del recorrido siguiente desde esta salida hasta un espacio exterior seguro es menor que 50 m (ver fig. No 34).

Figura N° 34. Superficie libre sin vías ni espacios abiertos.
Fuente: Manual básico de instalaciones deportivas, Comunidad floral de Navarra.

1.6.5. Localidades con asientos.

Cada asiento debe estar numerado y la numeración debe ser claramente visible.

Al aire libre. Las filas serán de 0,85 metros de fondo, de los cuales se destinarán 0,40 metros al asiento y los 0,45 metros restantes al paso, con un ancho de 0,50 metros cada asiento, como mínimo. Los pasos centrales o intermedios serán cuando menos de 1,20 metros de ancho.

Las galerías o corredores de circulación serán de 1,80 metros por cada 300 espectadores, con un aumento de 0,60 metros por cada 250 más o fracción. Entre dos pasos, el número de asientos de cada fila no podrá ser mayor de 18 y por cada 12 filas deberá existir un paso.¹⁵

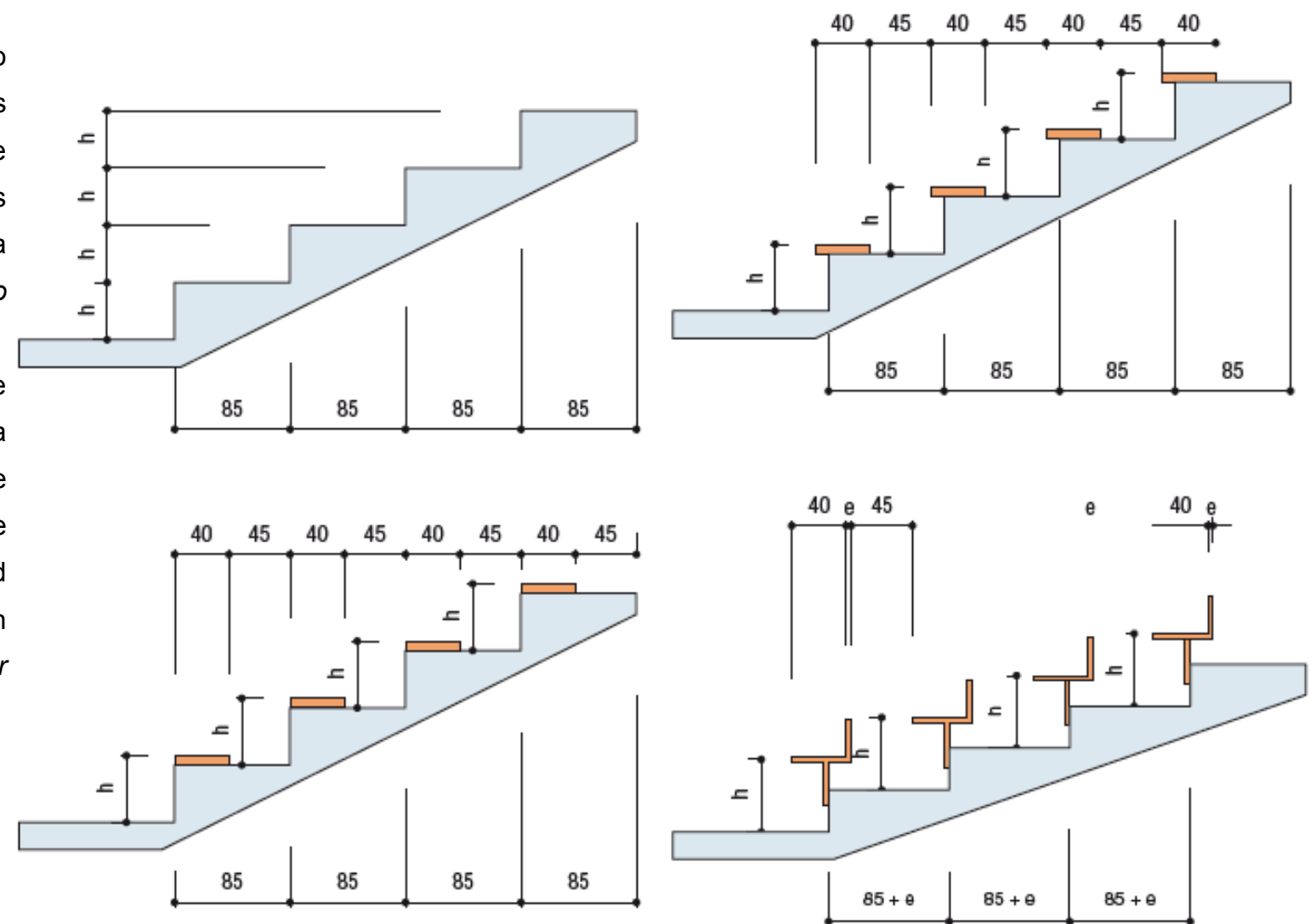


Figura N° 35. Dimensiones de gradería.
Fuente: Manual básico de instalaciones deportivas, Comunidad Floral de Navarra.

¹⁵ Manual básico de instalaciones deportivas, Comunidad floral de Navarra.

1.6.6. Línea de visión.

Se dispondrán las localidades con la pendiente y requisitos necesarios de modo que, desde cualquiera de ellas, cuando el lleno sea completo, pueda verse la cancha, el terreno de juego o el circuito de carrera en toda su extensión. Las gradas deben respetar el valor mínimo de la distancia horizontal "D" entre los ojos de un espectador situado a la altura de los ojos "a" y el punto más cercano de atención, a lo largo de la línea de visión, que se obtiene a partir de la construcción de la figura (ver figura N°37).

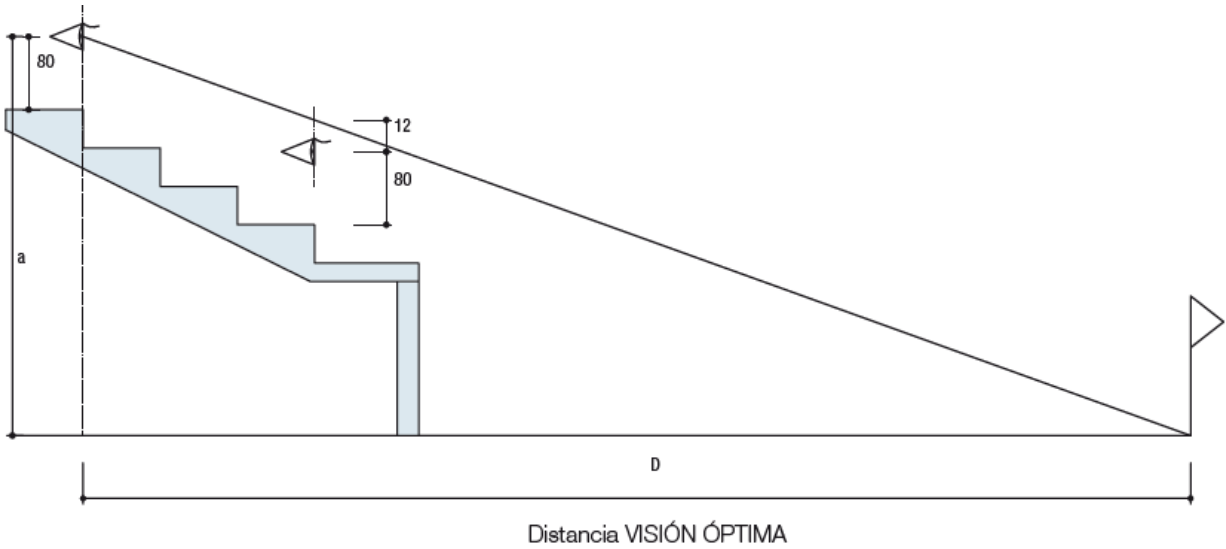
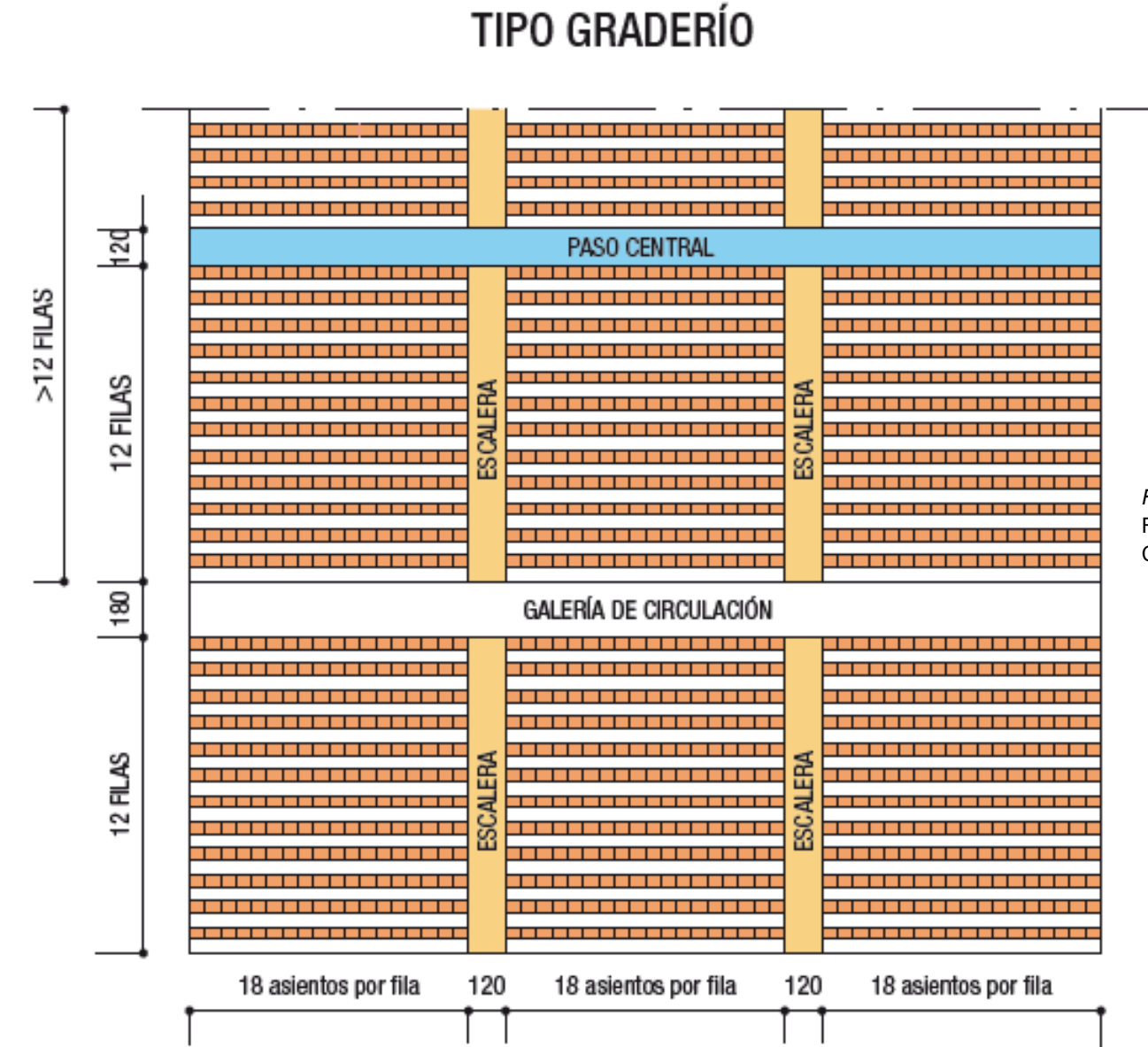


Figura N° 37. Línea de visión.
Fuente: Manual básico de instalaciones deportivas,
Comunidad Floral de Navarra.

Figura N° 36. Tipo de gradería.
Fuente: Manual básico de instalaciones deportivas,
Comunidad Floral de Navarra.

1.7. CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD.

Es necesario diseñar instalaciones deportivas capaces de albergar eventos diversos a lo largo del año, que reduzcan el impacto en el medio ambiente y que ofrezcan buenos retornos de inversión en el corto y largo plazo. Algunas opciones para incluir en el diseño y que reducirán el impacto ambiental son:

1.7.1. Sustentabilidad a través del diseño:

Estrategias¹⁶

- La sustentabilidad a través del diseño reconoce que todos los proyectos de arquitectura y planificación son parte de un sistema interactivo complejo, integrado a su más amplio entorno natural y refleja la herencia, cultura y valores sociales de la vida diaria de la comunidad.
- La sustentabilidad a través del diseño busca materiales saludables para edificios saludables, respeto ecológico y social del uso de la tierra, y una sensibilidad estética que inspire, afirme y ennoblezca.
- La sustentabilidad a través del diseño tiene por objetivo reducir de manera significativa la huella de carbón, materiales y tecnologías peligrosas y otros efectos humanos adversos del medio construido sobre el medio ambiente natural.
- La sustentabilidad a través del diseño se esfuerza en mejorar la calidad de vida, promover la igualdad tanto global como local, avanzar en el bienestar económico y proveer oportunidades para lograr el compromiso y autosuficiencia de la comunidad.
- La sustentabilidad a través del diseño reconoce la interdependencia local y planetaria de toda la gente. Reconoce que los sistemas de soporte de vida urbana (agua y aire limpio, comida, protección, oportunidades de trabajo, educación, salud, etc.) dependen de un sistema rural- urbano integrado, interdependiente y sustentable.
- La sustentabilidad a través del diseño respalda la declaración de la UNESCO en cuanto a que la diversidad cultural, como fuente de intercambio, innovación y creatividad, es tan necesaria para la humanidad como la biodiversidad lo es para la naturaleza.

- La sustentabilidad a través del diseño empieza en las primeras etapas de un proyecto y requiere el compromiso de todos los interesados: cliente, diseñadores, ingenieros, autoridades, contratistas, propietarios, usuarios y la comunidad.
- La sustentabilidad a través del diseño incorpora todos los aspectos de construcción y uso futuro basado en el análisis de ciclos de vida y de gestión.
- La sustentabilidad a través del diseño optimiza la eficiencia por medio del diseño. Las energías renovables, las tecnologías ambientales y de alta eficiencia están integradas a la más grande esfera de acción práctica en la concepción del proyecto.

¹⁶ International Union of Architects. Copenhagen Declaration. December 7, 2009. Louise Cox AM, UIA President

1.8. MARCO DE RE REFERENCIA.

1.8.1. Nicaragua.

La República de Nicaragua está situada en el istmo centroamericano, localizado entre 11^o a 15^o de latitud norte y entre 83^o y 88^o de longitud oeste. Limita al norte con Honduras, al sur con Costa Rica, al oeste con el Océano Pacífico y al este con el mar Caribe. El territorio nacional se divide en 15 departamentos y dos regiones autónomas que se subdividen en 153 municipios.



Figura N° 38: Mapa del Nicaragua.
Fuente: Extraída de ArcGIS.

1.8.2. Departamento de León.

León es un departamento de Nicaragua. Tiene una extensión territorial de 5,138.03 km² y con una población que supera los 374.000 habitantes, es uno de los más densamente poblados. Es uno de los departamentos más productivos.

Está ubicado en la parte occidental del país, localizado entre 12° 26' de latitud norte y 86° 53' de longitud oeste. Limita al norte con los municipios de Quezalguaque y Télica, al sur con el Océano Pacífico, al este con los municipios de Larreynaga, La Paz Centro y Nagarote y al oeste con los municipios de Corinto y Chichigalpa (Dpto. de Chinandega).¹⁷



Figura N° 39: Mapa del departamento de León.
Fuente: Imagen extraída de ArcGIS.

1.8.3. Breve reseña histórica de la Ciudad de León.

Antes de la llegada de los españoles los principales pueblos que habitaban el departamento eran los Chorotegas, eran una de las principales culturas indígenas que poblaban el territorio que luego sería Nicaragua. La ciudad de León fue fundada en la provincia de Nagrando, junto a la población indígena a orillas del lago Xolotlán, o laguna de León como se le conoció en los documentos de la época. Los aborígenes de las regiones comprendidas en los municipios de Larreynaga, Santa Rosa del Peñón, El Sauce, Achupapa, y el Jicaral. El territorio de Nagrandano comprendía el cacicazgo indígena, que tenía por cabecera la población de Sutiaba. León Viejo, la primitiva capital de Nicaragua, fue fundada el mes de junio de 1524 por Francisco Hernández de Córdoba, como lugarteniente de Pedrarias Dávila, Gobernador de Castilla de Oro (hoy Panamá). La ciudad fue construida en un llano ligeramente elevado, a la orilla del Lago Xolotlán, en las inmediaciones del poblado indio llamado Inhabite, que estaba situado a la orilla sureste del lago. La historia de la población estuvo plagada de hechos cruentos y trágicos; su fundador pereció decapitado por Pedrarias Dávila en la plaza del pueblo, dos años después de haberla fundado (1526); también condenó a muerte a 18 caciques rebeldes del valle de Olocotón, que murieron descuartizados por perros hambrientos en 1528.

En 1549, los hermanos Contreras nietos de Pedrarias, daban muerte a puñaladas al Obispo Antonio Valdivieso. Los pobladores de León Viejo, consideraban que todos los infortunios que cayeron sobre la ciudad se debían a una venganza divina por el asesinato del obispo Valdivieso. En 1610 un gran terremoto obligó el traslado definitivo de la población a su actual sitio. El traslado se debió también a las condiciones climáticas, mala calidad de la tierra, las nuevas rutas comerciales de finales del siglo XVI, el deterioro progresivo de las edificaciones de la ciudad y el exterminio de la mano de obra indígena. Tras un cabildo abierto los habitantes decidieron abandonar el lugar, encabezado por el Capitán Pedro Munguía de Mendiola, alcalde ordinario de la ciudad destruida. La nueva ciudad fue ubicada entre los pobladores indígenas de Sutiaba y Cazalcaque en el lugar conocido como Yacocoyagua.

¹⁷<https://www.wiley.com/college/modlang/dawson394416/panorama/nicaragua/datos.html>

En términos urbanos el nacimiento de la nueva ciudad de León se remonta a la época de origen de la comunidad indígena de Sutiaba. Ya desde 1610 al trasladarse el pueblo de León Viejo al sitio actual, los asentamientos fueron conectados entre sí por las calles que comenzaron desde la plaza mayor.¹⁸

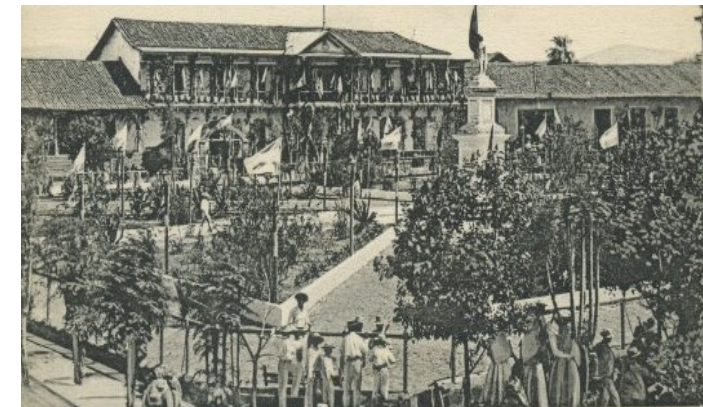


Figura N° 40: Parque central de León 1895
Fuente:
<https://www.facebook.com/fotosantiguasleon/>

1.8.4. Aspectos socio económicos.

La economía tradicional del municipio está basada en el sector servicios y agropecuario. La actividad agrícola es dominada por el cultivo de granos básicos, se cultiva también maní, ajonjolí, sorgo, yuca, plátano y caña de azúcar. La ganadería es la segunda actividad económica, el rubro más importante es el vacuno, aunque hay producción porcina y avícola.

En términos económicos, la ciudad de León, según un estudio realizado por la Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social, FUNIDES, es la tercera ciudad más importante del país y la segunda que más consume energía y agua potable. Y no es para menos, ya que cuenta con 374,000 habitantes y posee una industria manisera, tecnológica y camaronera que brinda empleo a más de 30,000 leoneses. León, conocida como una ciudad universitaria y turística, ofrece un excelente clima de negocios, y por eso muchos inversionistas nacionales y extranjeros se han dedicado a cambiarle el rostro, invirtiendo en nuevas tiendas, supermercados, hoteles, bares y restaurantes, y hasta en el sector agropecuario.¹⁹



1.8.5. Gastronomía.

Las comidas típicas características del municipio son el gallo pinto, la carne asada de la Antigua Estación del Ferrocarril, los tacos de la Calle Real, los buñuelos del barrio Guadalupe, y el gonce tradicional -es la vértebra asada de la res-. Entre otras gastronómicas están el nacatamal, sopa de queso, indio viejo, sopa borracha, carne en baho, conchas rellenas, enchiladas, sopa tapada y los tacos de La Salle. Así mismo los tamales, paco, charrasca, chancho con yuca, lengua fingida, queso asado, cuajada con chile, arroz con Gaspar, arroz de maíz, arroz de pescado.



Figura N° 42: Feria del asado en la ciudad de León.
Fuente:<http://canal2tv.com/realizan-la-%C2%A8feria-del-asado%C2%A8-en-la-ciudad-de-leon/>

Entre los principales dulces tradicionales y populares del municipio se encuentran los buñuelos de maíz, cajetas de coco, cajetas de leche, cajeta de zapoyol, gofio, leche de burra Pío V, En León encontrarás otras delicias como cosa de horno, pancito de arroz, pipas, picos y quesadillas. Para las familias leonesas en Semana Santa, es el plátano verde cocido con ensalada de tomate, pepino, repollo o lechuga y chile criollo.²⁰

¹⁸ [https://www.ecured.cu/Le%C3%B3n_\(Nicaragua\)#Rese.C3.B1a_hist.C3.B3rica](https://www.ecured.cu/Le%C3%B3n_(Nicaragua)#Rese.C3.B1a_hist.C3.B3rica) Fuente

¹⁹ <https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/312174-leon-tercera-economia-pais/>

²⁰ <https://www.mapanicaragua.com/departamentos/municipio?id=22>

1.8.6. Cultura.

La ciudad León es reconocida a nivel nacional como un importante centro urbano donde se encuentran la historia, patrimonios históricos y culturales de la nación, así como un permanente quehacer cultural, político e intelectual, por su actividad como Ciudad Universitaria.

Las delineadas y largas calles de la ciudad, que evocan la época colonial; las iglesias existentes en gran número son un atractivo de orden cultural por sus características arquitectónicas y su antigüedad, algunas de ellas declaradas Monumentos Nacionales, sobresaliendo entre ellas la majestuosa Catedral Metropolitana, las casas del Centro Histórico, construidas en su mayoría con adobe y talquezal, representan un magnífico ejemplo de la arquitectura vernácula nicaragüense, apreciándose pórticos coloniales, puertas esquineras en lanza con su columna de madera característica hasta balcones con importante estructura arquitectónica. Mediante un acuerdo del Ministerio de Cultura, en el año de 1983, se declaró Patrimonio Histórico y Artístico Nacional al casco urbano de la ciudad de León.²¹



Figura N° 43: Catedral Metropolitana de León, Patrimonio de la Humanidad.

Fuente <https://www.tn8.tv/tag/catedral/>



Figura N° 44: Casa esquinera de León.

Fuente: <https://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/300079-eligen-5-casas-mas-antiguas-leon/>

es la única ciudad latinoamericana con tal cantidad de iglesias y ermitas en un pequeño perímetro.

El casco urbano de la ciudad de León, con 70 bienes o lugares de interés patrimonial, fue declarado Patrimonio Histórico y Artístico Nacional en 1983. Las casas de habitación del centro histórico, fueron construidas en su mayoría con adobe y taquezal, ellas son ejemplo de la arquitectura vernácula nicaragüense. En ellas se puede apreciar pórticos coloniales, puertas esquineras en lanza con su columna de madera característica, hasta balcones con importantes estructuras arquitectónicas.

La protección patrimonial, cultural y la recuperación del centro histórico de la ciudad ofrecen respuestas urbanas y arquitectónicas de nuestro pasado colonial, así como de las influencias de estilos y corrientes de la arquitectura contemporánea.²²



Figura N° 45: Iglesia la Merced

Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/304626362285364824/?lp=true>

²¹ <http://www.go2leon.com/cultura>

²² [https://www.ecured.cu/Le%C3%B3n_\(Nicaragua\)#Arquitectura_de_la_ciudad](https://www.ecured.cu/Le%C3%B3n_(Nicaragua)#Arquitectura_de_la_ciudad)

1.8.8. Infraestructura deportiva de la ciudad de León.

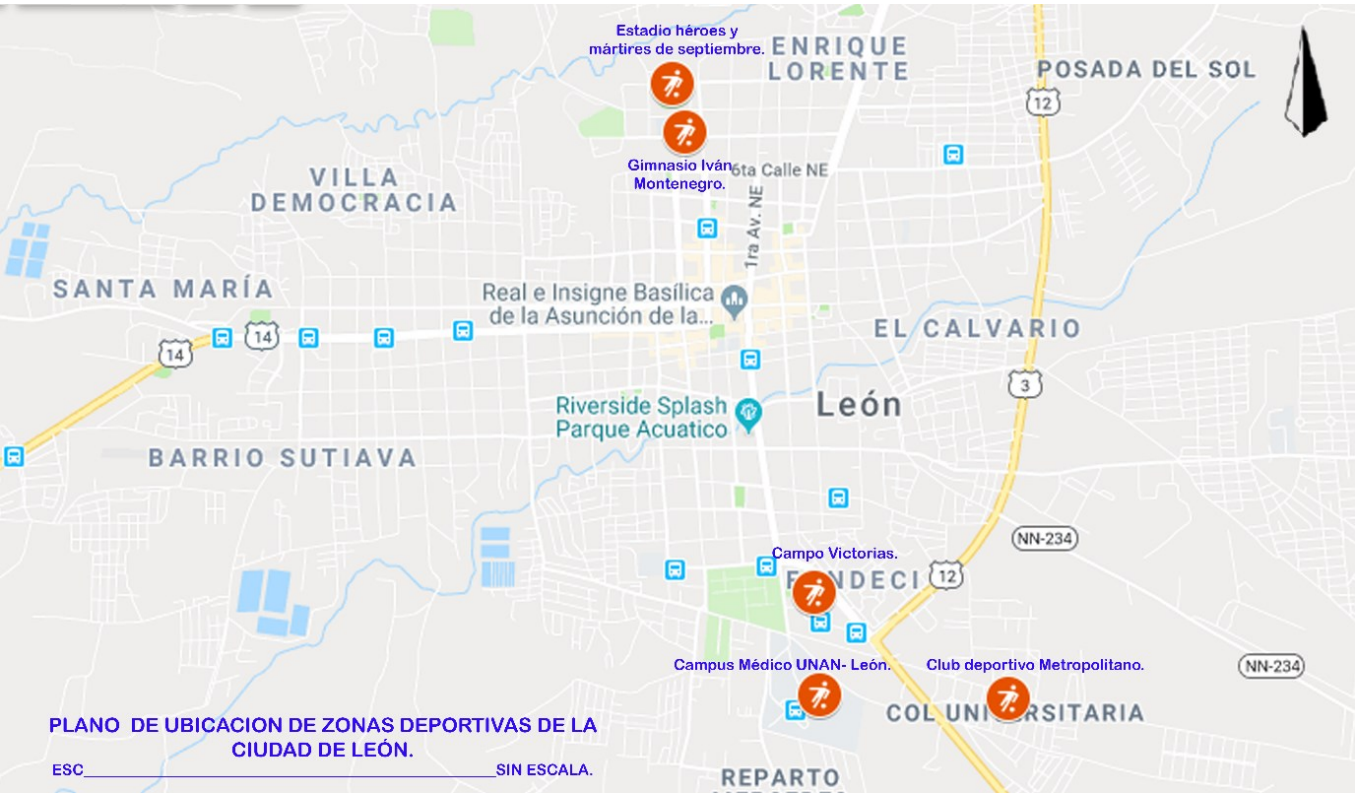


Figura N° 46: Zonas deportivas de la ciudad de León.
Fuente:<https://www.pinterest.es/pin/304626362285364824/?lp=true>

La ciudad de León cuenta con infraestructuras deportivas como; el estadio de héroes y mártires de septiembre, gimnasio Iván Montenegro, Campo Victorias, Campus medico UNAN-León y club deportivo Metropolitano.

1.8.9. Clima.

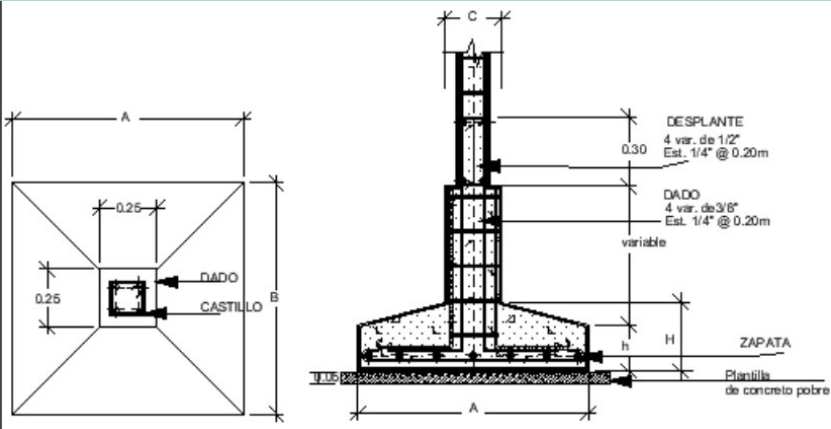

El municipio tiene un clima tropical de Sabana con pronunciada estación seca entre los meses de noviembre a abril y una estación lluviosa entre los meses de mayo a octubre, con una temperatura promedio de 27 a 29° C, observándose la más elevada en el mes de abril y la más baja en los meses de diciembre a enero.

La humedad relativa promedio se presenta entre 67% cuando se registran las mayores temperaturas y 89% cuando se registran las mayores precipitaciones. Vientos predominantes: Del noreste al sureste. Velocidad del viento: de 0.5 a 2.6 mts/segundo. Precipitación anual: 1,385 mm..²³

²³ [https://www.ecured.cu/Le%C3%B3n_\(Nicaragua\)#Arquitectura_de_la_ciudad](https://www.ecured.cu/Le%C3%B3n_(Nicaragua)#Arquitectura_de_la_ciudad)

1.9. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS/ESTRUCTURALES.

Para establecer la funcionalidad estructural del estadio se hacen referencia de los distintos componentes en la estructura de un edificio, en el siguiente cuadro se destacan los sistemas estructurales más usados en esta tipología de edificios subdividiéndolas en tres elementos fundamentales de una construcción que son su cimiento, cuerpo y cubierta.

COMPONENTES.	SISTEMA.	CARACTERÍSTICAS/CLASIFICACIÓN.	APLICACIÓN.
CIMIENTO.	Zapatas aisladas	<p>La zapata es una cimentación superficial utilizada normalmente en terrenos con resistencia media o alta a la compresión, sobre terrenos homogéneos. Su función es anclar y transmitir las tensiones que genera una estructura al terreno sobre el que se encuentra. Se ubica en la base de la estructura y suele encontrarse como un prisma de concreto debajo de los pilares (o columnas) de la estructura.</p> <p>Las zapatas aisladas son utilizadas para la creación de columnas singulares, se suelen incorporar en estructuras de carga moderada, son aplicadas en edificaciones u obras que tienen juntas de dilatación y recaen en una sola columna para transmitir las cargas sobre el terreno.²⁴</p> <p>24 https://www.arcus-global.com/wp/zapatas-que-son-y-como-se-clasifican/</p>	<p>Figura No 47: Zapatas aisladas. Fuente: https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/detalle-zapata-ailada-de-hormigon-armado_123192/</p> 
CUERPO.	Vigas y columnas.	<p>Vigas. Son elementos estructurales que pueden ser de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniformes, en una sola dirección.²⁵</p> <p>Columnas. Es un elemento homogéneo, de sección recta constante, inicialmente perpendicular al eje, y sometido a compresión.²⁶</p> <p>²⁵https://joelrequejo.wordpress.com/2014/07/14/vigas/</p> <p>²⁶ http://www.arquba.com/monografias-de-arquitectura/columnas/</p>	<p>Figura No 48: Esqueleto del nuevo estadio de béisbol Dennis Martínez. Fuente: http://lansaingenieros.com/proyectos/estadio-nacional-beisbol-managua/</p> 


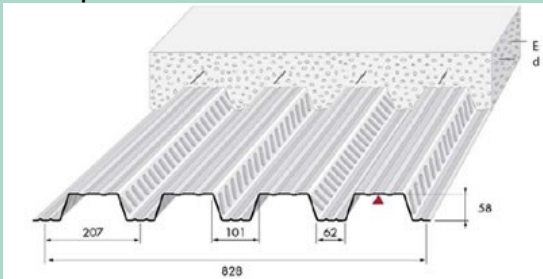
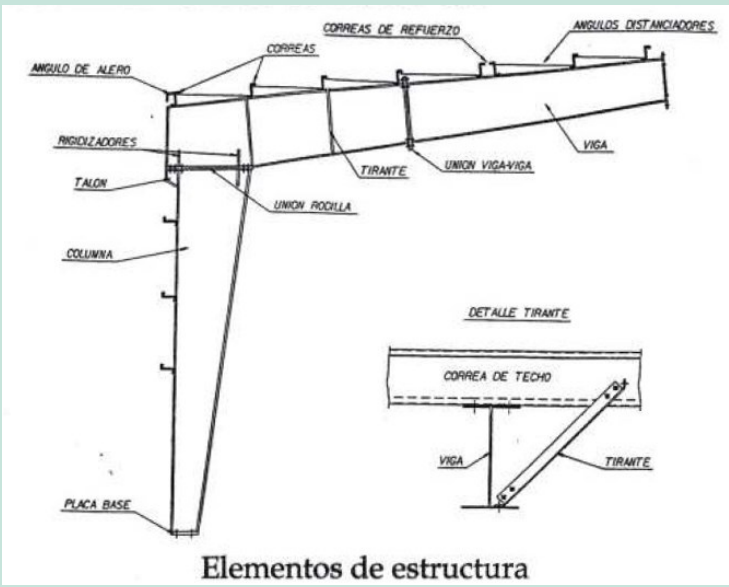
CUERPO.	Muros estructurales.	<p>Toda estructura continua que de forma activa o pasiva produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno. El carácter fundamental de los muros es el de servir de elemento de contención de un terreno, que en unas ocasiones es un terreno natural y en otras un relleno artificial.²⁷</p> <p>²⁷ https://prezi.com/euia7kqlfsac/muros-estructurales/</p>	<p>Figura N° 49: Muro estructurales nuevo estadio de béisbol Dennis Martínez. Fuente: https://unifeed.club/view/8f2978-estadio-nacional-de-nicaragua</p> 
	Entre piso	<p>Es un sistema de entrepiso metálico que utiliza un perfil laminado diseñado para anclar perfectamente con el concreto y formar la losa de concreto o entrepiso.²⁸</p> <p>²⁸ http://www.cerramientosalzairu.com/productos.htm</p>	<p>Figura N° 50: Entre piso Fuente: http://www.cerramientosalzairu.com/productos.htm</p> 
CUBIERTAS.	Sistemas de armaduras.	<p>Es un conjunto de elementos estructurales unidos en sus extremos mediante juntas rígidas o pernos, además se cumple que los ejes de las vigas no están alineados.</p> <p>El sistema estructural de pórticos permite una gran libertad en los espacios, ya que las columnas están aisladas en sentido longitudinal. Los pórticos funcionan como estructuras planas ya que las acciones, reacciones luces y deformaciones se dan en un mismo plano.²⁹</p> <p>²⁹ https://www.encyclopediaretareas.net/2012/05/que-son-porticos.html</p>	<p>Figura N° 51: Tipos de marcos estructurales. Fuente: http://asdfghijl.blogspot.com/2017/03/tipos-de-armaduras.html</p> 

Tabla N° 15: Criterios estructural
Fuente: Por los autores.

1.10. MARCO NORMATIVO.

A continuación, un cuadro que comprende un resumen de las normativas necesarias para el cumplimiento de criterios formales, funcionales y ambientales que se retomaran durante el proceso de diseño.

CUADRO SISNTESIS NORMATIVO			
NORMAS NACIONALES			
Tipo de reglamentación	Año de publicación	Artículo de interés.	Descripción (Aplicación en el anteproyecto).
Constitución política de Nicaragua.	19 de noviembre de 1986.	Capítulo III – Derechos sociales. Arto 65.	Los nicaragüenses tienen derecho al deporte, a la educación física, a la recreación y al esparcimiento. Justifica la aplicación del anteproyecto en el municipio de León, ciudad de León.
Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Accesibilidad al medio Físico.	19 de abril del 2013.	Inciso N°6: elementos comunes en el diseño. Inciso N°8: requisitos para edificaciones accesibles.	Normas de dimensionamiento mínimo para accesos, pasillos, escaleras y rampas. Ayudará a establecer las dimensiones de circulación según normativa NTON.
Normas Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON) Diseño Arquitectónico. Criterios de Diseño Arquitectónico	11 de abril del 2013.	Inciso N°6: elementos arquitectónicos. Inciso N°8: espacios arquitectónicos. Anexo A (Informativo) Criterios generales de confort ambiental.	Establecer los criterios de diseño arquitectónico aplicados a los elementos y espacios, que debe cumplir cualquier tipo de edificación.
Ley general del ambiente y los recursos naturales (Ley No217)	Aprobada el 27 de marzo de 1996	Título I: Capítulo: Disposiciones generales. Arto 3.	La utilización correcta del espacio físico a través de un ordenamiento territorial que considere la protección del ambiente y los recursos naturales.
Plan de Ordenamiento Territorial Municipal en Función de las Amenazas Naturales	21 de noviembre de 2005	Integral.	La propuesta de un Plan de Ordenamiento Territorial en Función de las Amenazas Naturales tiene la finalidad de incorporar en la planificación física y estratégica municipal los elementos resultantes del análisis de riesgo que se han elaborado para el municipio.

Tabla N° 16: Normas Nacionales Fuente: Por los autores.

NORMAS INTERNACIONALES			
Tipo de reglamentación	Año de publicación	Artículo de interés.	Descripción (Aplicación en el anteproyecto).
Normativa sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento (NIDE)	Febrero del 2014	Normativa NIDE sobre Campos grandes y Atletismo (Integral).	Se retoma análisis de Isóptica, así como cálculo de vomitorios y tiempo de desalojo de instalaciones deportivas. Dimensionamiento de circulación vertical, horizontal, graderíos accesos y salidas.
Manual básico de instalaciones deportivas de la Comunidad Foral de Navarra.	Edición: 2006	Inciso N°1: Condiciones generales. 1.2 Condiciones de planificación y situación 1.3 Condiciones constructivas 1.4 Condiciones de accesibilidad 1.5 Condiciones de seguridad 1.6 Gradas Inciso N°2: Dimensiones y especificaciones de zonas de juego. 2.5 Béisbol – Softbol	Algunas consideraciones constructivas, de accesibilidad. Dimensionamiento de graderíos, escaleras, asientos y zona de juego.

Tabla N° 17: Normas Internacionales

Fuente: Por los autores.

1.11. CONCLUSIONES PARCIALES.

Después de haber analizados los conceptos de normativas y criterios correspondiente a esta tipología se ha llegado a una comprensión más integral de los diferentes factores a tomar en cuenta para la propuesta a realizar.

Una importante limitante identificada es que no existe normativa nacional para el diseño de estadios de baseball, por lo que se retomarán para la propuesta las de carácter internacional.

Además de sus características como ciudad universitaria y colonial, León destaca como una de las localidades con mayor tradición en la práctica del béisbol a nivel nacional.

Los aspectos más relevantes identificados en cuanto al diseño de estadios de béisbol son; circulación, isóptica, ambientes complementarios y la diversidad de usuarios que convergen en esta actividad deportiva.

CAPÍTULO

2

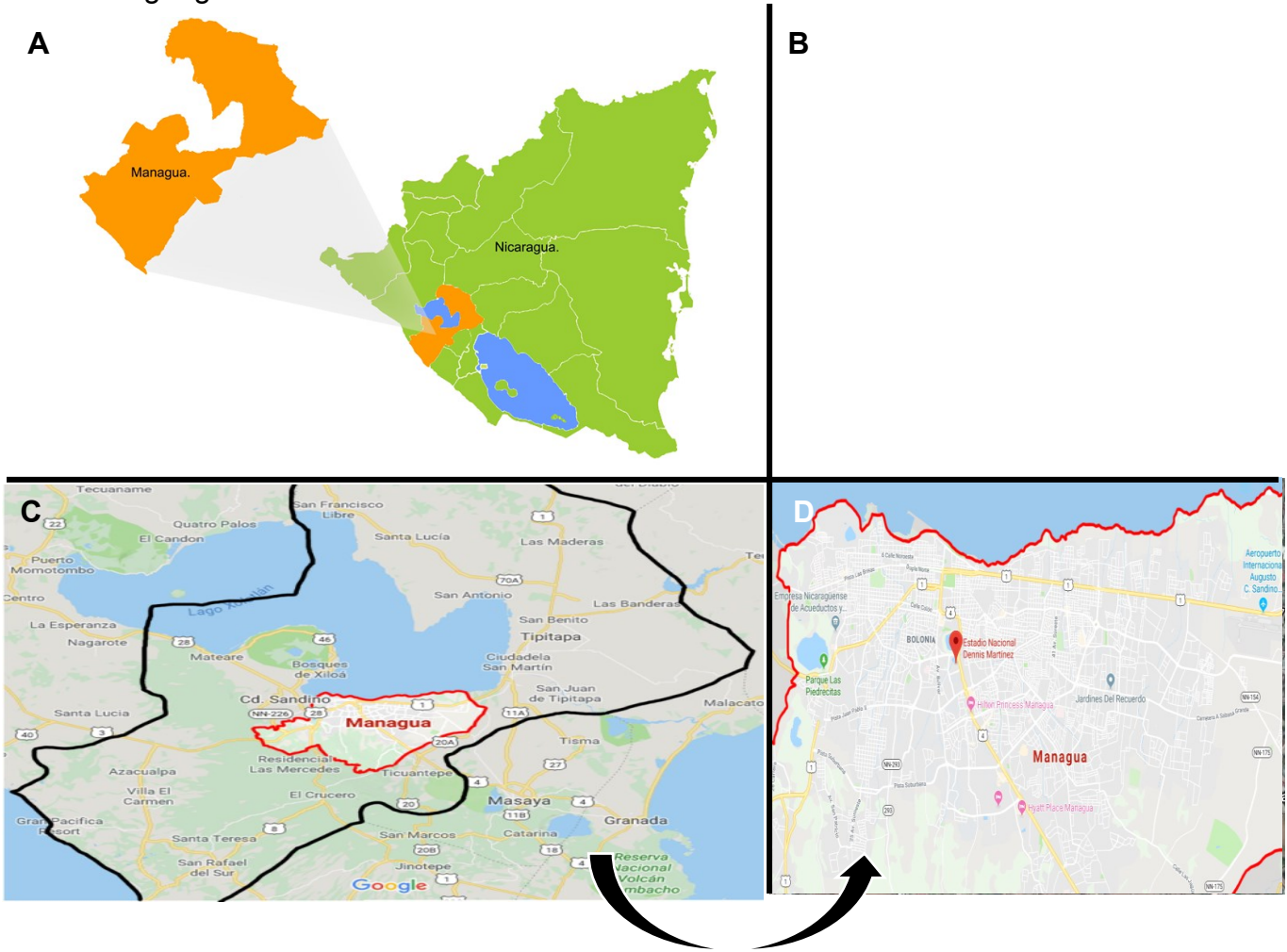
MODELOS ANALOGOS NACIONAL E INTERNACIONAL.

2. MODELOS ANÁLOGOS.

2.1. MODELO ANÁLOGO NACIONAL.

El criterio para la selección del siguiente modelo análogo es debido a que representa un referente arquitectónico de la misma tipología. Este edificio funciona perfectamente como modelo ya que posee las características idóneas que servirán de apoyo para obtener ciertos criterios que deberán ser tomados en cuenta en la fase de diseño del anteproyecto.

Ubicación geográfica:



A) Figura N° 52: Ubicación a nivel departamental.
Fuente: Elaborado por los autores.
B) Figura N°53: Ubicación a nivel de Ciudad.
Fuente: Google maps.

C-D) Figura N°54: Ubicación a nivel Urbano.
Fuente: Google maps.

ESTADIO NACIONAL DENNIS MARTINEZ.

Figura N° 55: Collage de imágenes del estadio Sonora.
Fuente: https://niu.com.ni/nuevo-dennis-martinez-punto-estrenarse/?fbclid=IwAR1_-DVKswGqI_V_aygJ8cnF2EA07ZDmy6xu1wHuHNLFWZLUUYi681UeJ3o, modificada por los autores.

El Estadio Nacional Dennis Martínez está ubicado en la ciudad de Managua, Nicaragua. Este fue nombrado en Honor a Dennis Martínez, primer jugador nicaragüense en jugar en las Grandes Ligas y primer lanzador latinoamericano en lograr un juego perfecto. Es el estadio más grande del país y el quinto más grande de Centroamérica y el Caribe. Se inició su construcción en 2016 y finalizó en 2017, Inaugurado el 20 de octubre de 2017.

FICHA GENERAL

Nombre completo	Estadio Nacional de Béisbol Denis Martínez
Localización	Managua, Nicaragua
Propietario	Estado de Nicaragua

DETALLES TECNICOS

Superficie	Césped
Dimensiones	115x80 metros.
Capacidad	15 000 espectadores.

CONSTRUCCION

Costo	37 millones (Dólares americanos)
Inicio	2016
Termino	2017

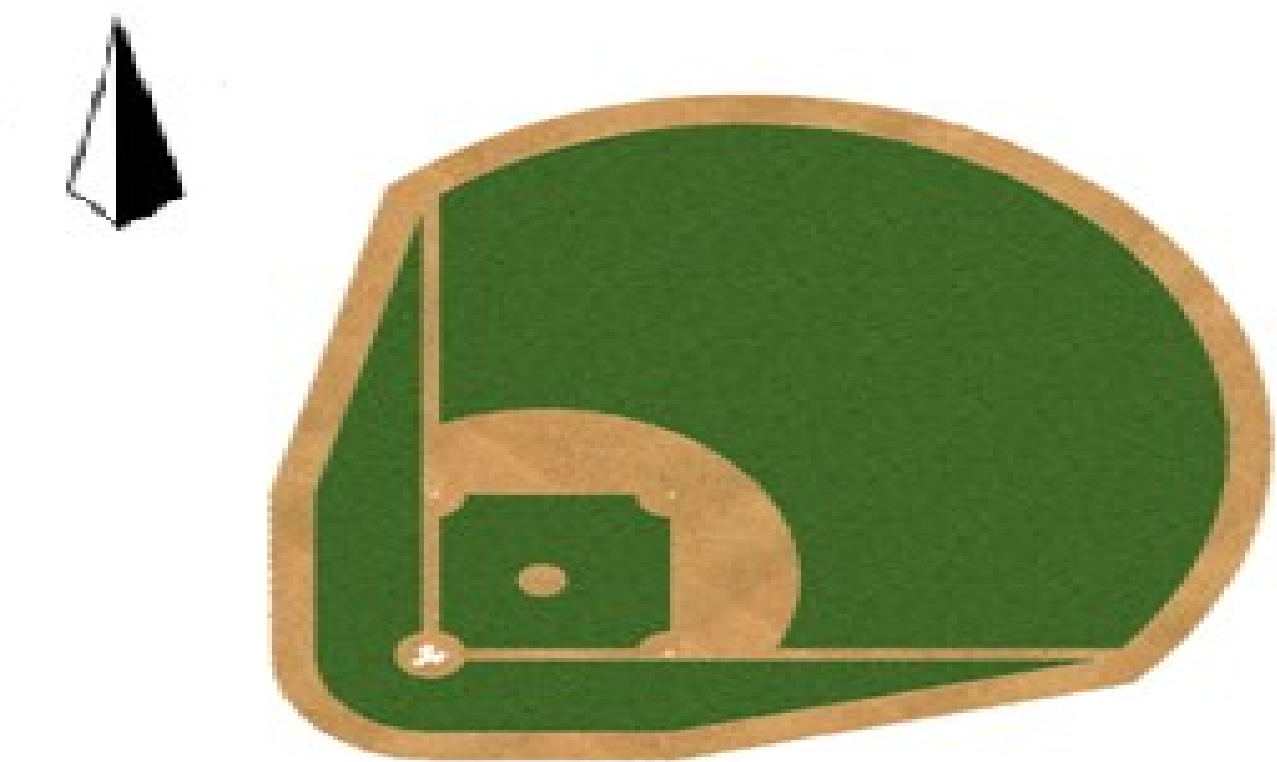
EQUIPO LOCAL

Indios del Bóer y Dantos

Tabla N° 18: Ficha técnica
Fuente: Wikipedia

2.2. ESQUEMA DE CONJUNTO.

Figura N° 56: Esquema de conjunto y vías de acceso.
Fuente: Elaborado por los autores con base de Google maps



1. ORIENTACIÓN PREFERIDA

CONJUNTO	
1	Campo de juego.
2	Estadio
3	Accesos vehiculares
4	Estacionamientos
5	Circulación vehicular
6	Circulación peatonal
7	Estacionamiento club house local y setall
8	Estacionamiento club house visitante y setall
9	Bar y restaurante
10	Estacionamiento secundario

Tabla N° 19: Tabla del conjunto
Fuente: <https://www.elnuevodiario.com.ni/infografia/4542/>,
modificada por los autores.

El estadio nacional Dennis Martínez como observamos en la (ver *figura N° 55*) está rodeado por dos vías de gran influencia en la infraestructura urbana de la ciudad de Managua, estas son el Paseo Rubén Darío, identificada por su capacidad como una vía distribuidora primara y la Avenida Universitaria Casimiro Sotelo la cual es una vía colectora primara además de la construcción de una nueva vía de cuatro carriles que une las vías anteriormente mencionadas y que rodea el área del estadio lo cual facilita la circulación vehicular y de transporte público, además de encontrarse en el centro de la ciudad cerca de puntos de referencia como son: El centro comercial Metrocentro, La universidad Nacional de Ingeniería, La catedral metropolitana de Managua, universidad Centroamericana y la Laguna de Tiscapa dichos puntos de referencia facilitan la ubicación del lugar lo cual beneficia la asistencia de la población al lugar.

El acceso vehicular se lleva a cabo por distintas zonas como podemos observar en la *figura N°52* El estadio cuenta con parqueo para 800 automóviles y 200 buses, parqueos especiales para personas con sillas de ruedas además de parqueos exclusivos para los equipos local y visitante.

En cuanto a la orientación notamos que coincide con la recomendación del Manual para la Construcción de campos de béisbol, Zerpa 2000 según el cual los campos construidos en el hemisferio norte deben orientarse de la siguiente forma:

Dando prioridad al bateador, lanzador y a los jugadores defensivos en ese orden evitando que lo rayos del sol afecten su desempeño en el juego.

Figura N° 57: Orientación solar del campo en el hemisferio norte.
Fuente: Manual construcción de campos de Beisbol
Autor: Edwin Zerpa Pizzorno, modificado por los autores.

2.3. PLANTA ESQUEMÁTICA.

Figura N° 58: Organización de ambientes del estadio Dennis Martínez.
Fuente: <https://www.elnuevodiario.com.ni/infografia/4542/>, modificada por los autores

Relación de los ambientes.

En la (ver figura N° 58) se observa los ambientes que posee el Estadio Nacional Dennis Martínez y como se relacionan entre sí para lograr que el edificio funcione correctamente.
Justo después de los estacionamientos, tendremos diferentes accesos hacia el edificio al igual que la fachada y acceso principal, enseguida nos encontraremos con el lobby el cual conecta directamente con las oficinas del estadio, el bar, la tienda del equipo, la taquilla y los primeros servicios sanitarios.

En cuanto a los equipos, cada uno posee un estacionamiento exclusivo tanto para el equipo local, Como para el visitante, a continuación, cada uno podrá acceder al edificio y encontrarse con las zonas de preparación de los jugadores las cuales son necesarias para que se preparen y acondicionen previo al juego. Estas constan de recepción de los jugadores, vestidores, gimnasios, cuartos de entrenamiento y Cajas de bateo. Las zonas de preparación de los equipos son simétricas por lo que contarán con los mismos ambientes para ambos equipos.
Además del acceso principal y los accesos para los equipos también cuenta con múltiples accesos secundarios que llevarán a los espectadores desde el exterior donde se genera la circulación general también posee distribución equitativa de los servicios sanitarios, las cuales se encuentran cerca de las graderías con el fin de que cada espectador pueda hacer uso de estos y no tenga que recorrer grandes distancias para hacerlo. Con el número se identifica a los camarógrafos los cuales se encuentran en una zona muy cercana al campo con el propósito de documentar en todo momento y con toda claridad lo que ocurre en la zona de juego.

AMBIENTES DEL ESTADIO DENNIS MARTÍNEZ			
1	Lobby acceso principal	12	Área de picnic
2	Oficinas del estadio	13	Terraza
3	Bar	14	Salón de trofeos
4	Tienda del equipo	15	Camarógrafos
5	Servicios sanitarios	16	Estacionamiento club house local y setall
6	Sala de prensa	17	Estacionamiento club house visitante y setall
7	Recepción	18	Estaciones móviles
8	Vestidores	19	Circulación general
9	Gimnasios	20	Ingresos secundarios
10	Cuarto de entrenamiento	21	Campo
11	Cajas de bateo	22	Restaurantes

En la parte exterior y de manera independiente al edificio se encuentran los restaurantes los cuales operan siempre sin importar si el edificio lo hace y el salón de trofeos donde se exhiben los galardones ganados por el equipo local en este caso Los Indios del Bóer y Dantos.

Tabla N° 20: Ambientes del estadio Dennis Martínez
Fuente: <https://www.elnuevodiario.com.ni/infografia/4542/>, modificada por los autores.

2.3.1. Esquemas de los diferentes niveles del edificio



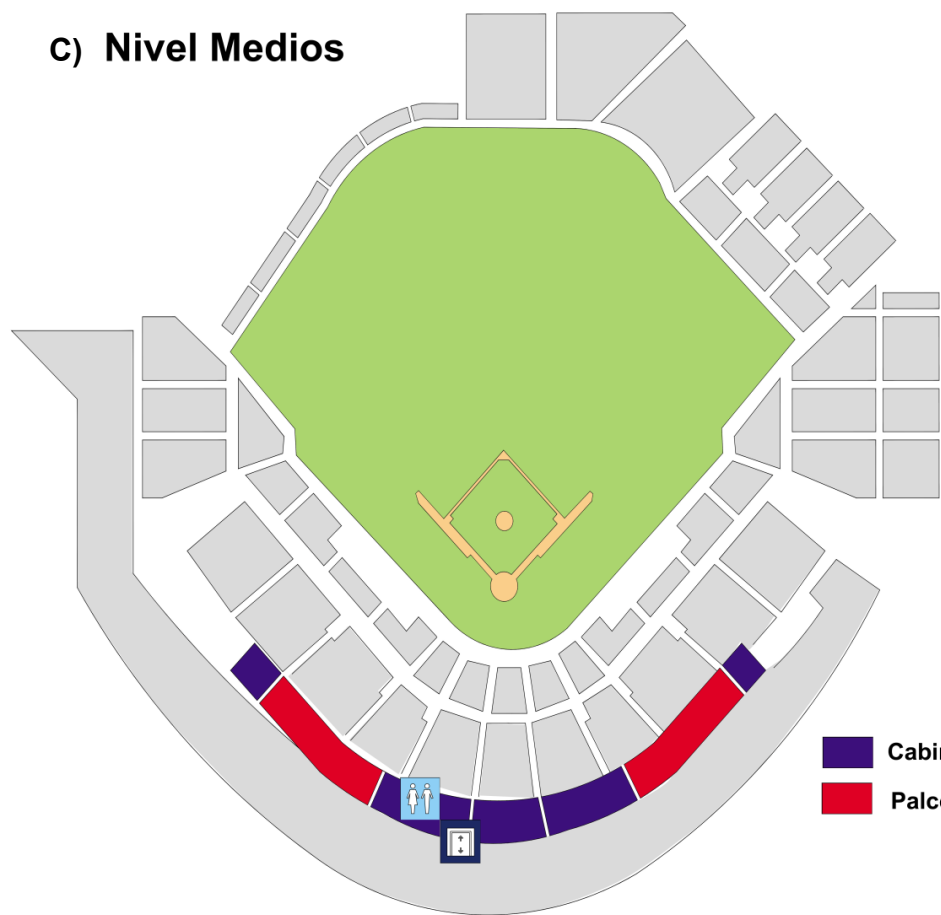
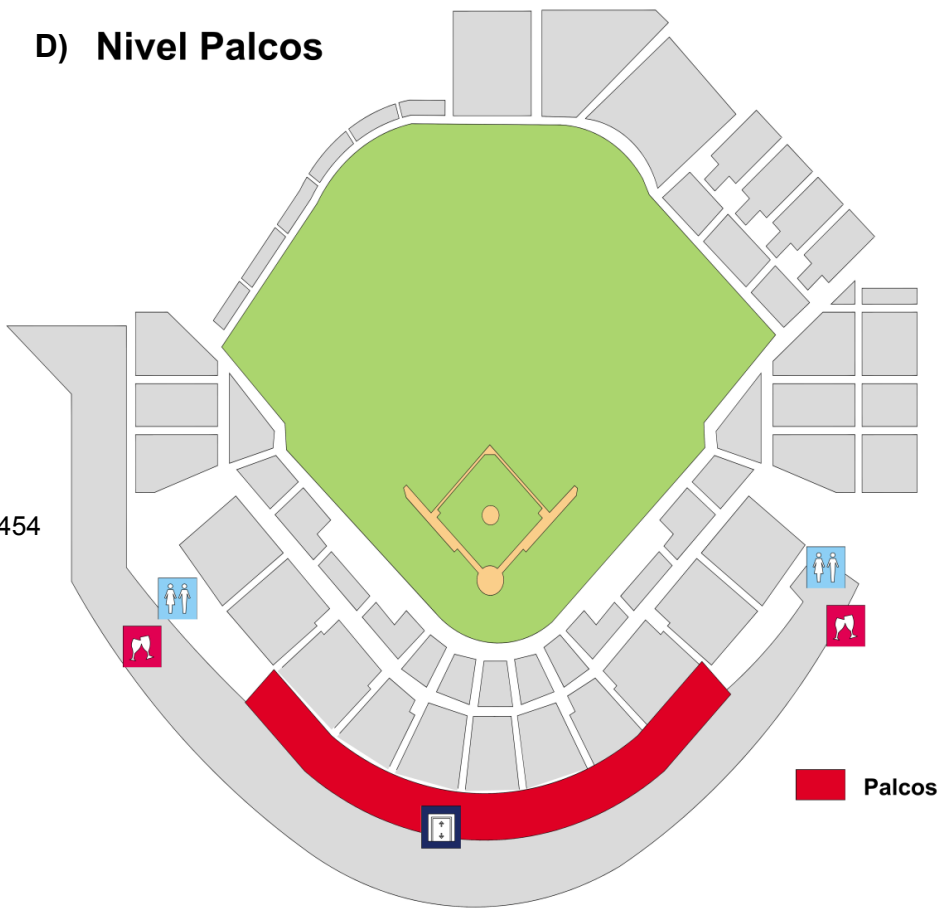


Figura N° 60: C) & D) Esquema de los diferentes esquemas
Fuente:
<https://www.elnuevodiario.com.ni/infografia/4542/>, modificada por los autores



En este nivel encontraremos las cabinas para los medios de comunicación que estarán transmitiendo los juegos y más palcos además de servicios sanitarios para este nivel de graderías y en el último

nivel de graderías se encuentran los palcos estos cuentan con sus propios servicios sanitarios y bar/restaurante con el fin de facilitar el acceso a estos sin tener que recorrer grandes distancias.

2.4. ANÁLISIS FORMAL DEL VOLUMEN.



Figura N° 61: Estadio Nacional Dennis Martínez, volumen del edificio.

Fuente: <https://www.onlinenicas.com/blog/wp-content/uploads/2017/12/Estadio-Nacional-Dennis-Martinez.jpg>

Si se observa la forma del edificio como suele suceder con edificaciones para la práctica del béisbol está determinada por la forma de diamante del área de juego esto con el propósito de optimizar el espacio y proporcionar la mejor calidad de visión, por lo que las graderías se construyen una vez delimitada el área de juego. Los colores que predominan son el azul y blanco alusivo a la bandera Nacional ya que como su nombre lo indica este es el estadio que atiende eventos internacionales por lo que buscara representar la nacionalidad ante otros países.

El edificio posee simetría aparente ya que en su parte derecha se encuentra un tramo más de graderías pretendiendo albergar la mayor cantidad de espectadores posibles. Se observa que la transparencia que ofrece el vidrio como material proporciona jerarquía donde se encuentra el acceso principal y el lobby que recibe a los espectadores. En la cubierta de techo notamos superposición de elementos los que presentan diferentes alturas.

2.5. ANÁLISIS FORMAL DE LA FACHADA



Figura N° 62: Fachada del Estadio Nacional Dennis Martínez

Fuente: <https://100noticias.com.ni/media/uploads/2018/10/13/estadiodennismartinez.jpg>

Si se traza una línea vertical que funcione como eje central observamos que la fachada presenta simetría. También se puede notar por las diagonales que se observan en la parte baja de la fachada que denotan jerarquía en el acceso principal del estadio. En cuanto al ritmo podemos observar elemento que se repite lo que no da la impresión de regularidad.

En cuanto a materiales observamos que predomina el vidrio, concreto y el metal en la cubierta, los cuales se integran entre sí para formar una fachada moderna. Los colores que predominan son el azul y el blanco en representación de la bandera de Nicaragua. Texturas lisas en contraste con un entramado de rombos en la cenefa localizada en la parte superior, lo cual ofrece una fachada más vistosa.

2.6. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO ESTRUCTURAL.

Las obras del estadio fueron supervisadas por especialistas de la Major League Baseball (MLB) para que su estructura cumpliera con los estándares, controles de calidad y niveles de seguridad a escala internacional.³⁰

2.6.1. El Sistema constructivo: Los sistemas utilizados para el estadio son: mampostería confinada, concreto reforzado y cerramientos ligeros como son el durock y el gypsum.



Figura N°63: Imágenes durante la construcción del estadio Nacional Dennis Martínez
Fuente: Alcaldía de Managua.

2.7. El Sistema estructural: Utilizado en el estadio consiste en una mezcla varios sistemas que actúan conjuntamente para resistir todas las cargas aplicadas sobre el edificio entre ellos se identifican el esqueleto resistente que se apoyan en columnas chorreadas en situ, losas y cerchas metálicas.



Figura N° 64:
Estructura durante la construcción del estadio Nacional Dennis Martínez
Fuente: Alcaldía de Managua.

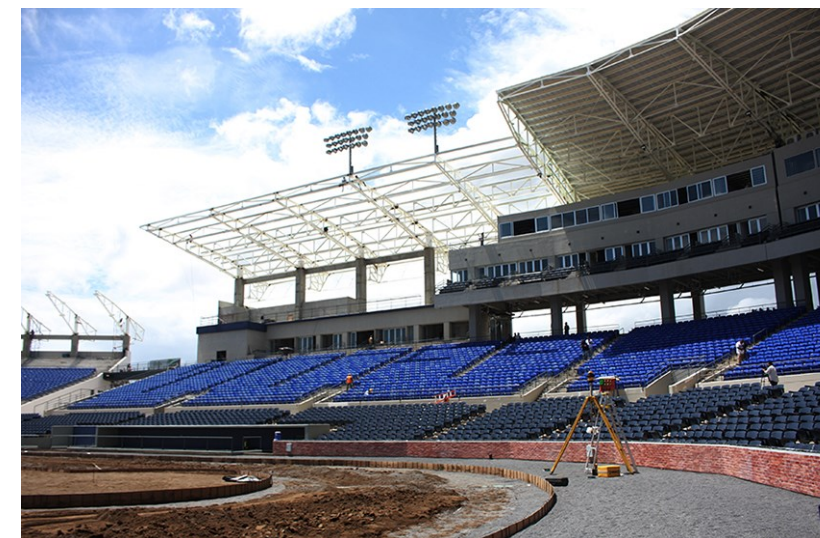


Figura N°65: Graderías durante la construcción del estadio Nacional Dennis Martínez
Fuente: <http://www.qhubo.com.ni/wp-content/uploads/estadio-nacional.jpg>

Las graderías y techos fueron armados previamente par luego solo ser montados.³¹

En cuanto a la cubierta, se construyó una estructura metálica ligera que proporciona protección a los espectadores, prensa y demás asistentes del sol y la intemperie.

³⁰ <https://www.elnuevodiario.com.ni/galerias/4657/>

³¹ Autor: Katherine Ballesteros, El Nuevo Diario.

2.8. MODELO ANÁLOGO INTERNACIONAL.

El objetivo principal del estudio de modelos análogos es determinar los espacios que se encuentran dentro de un edificio de similares características, aunque sea de otro país. Es decir, establecer las zonas, sub-zonas y ambientes que en su interior se encuentran. Ambos modelos seleccionados poseen características similares al entorno al que pertenece el anteproyecto. Además, se analiza la solución que se propone en cada modelo análogo en cuanto a criterios formales, compositivos y constructivos/estructurales, en función de retomar algunos aspectos en el desarrollo la propuesta del anteproyecto arquitectónico.

Estadio de Sonora.

Localización.

A



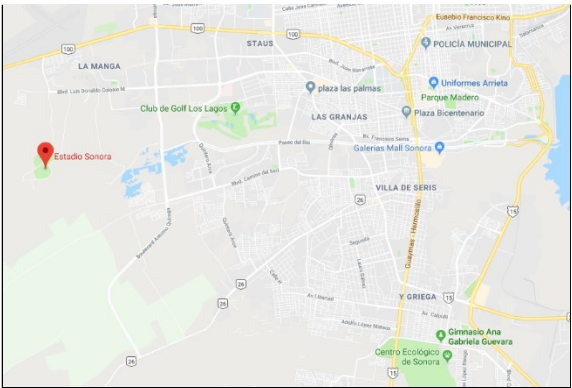
A) *Figura N° 66:* Nivel de ubicación y localización del modelo análogo.
Fuente: [https://www.mexicodesconoci do.com.mx/mapa-de-mexico.html](https://www.mexicodesconoci.do.com.mx/mapa-de-mexico.html), modificada por los autores.

B) *Figura N° 67:* Nivel macro localización de la comunidad.
Fuente: Google maps.

C) *Figura N° 68:* Nivel urbano.
Fuente: Google maps.



B



C



Figura N° 69: Collage de imágenes del estadio Sonora.
Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781037/estadio-sonora-3arquitectura/56a7e783e58ecebb68000007-sonora-stadium-3arquitectura-photo>, modificada por los autores.

FICHA GENERAL.

Nombre completo	Estadio Sonora.
Localización	Bulevar Luis Donald Colosio, Hermosillo, Son., México
Propietario	Gobierno del Estado de Sonora
Detalles técnicos.	
Superficie	Pasto natural
Capacidad	16,000 espectadores
Dimensión del campo	9,700 m2
Construcción	
Inicio	1 de diciembre 2011
Termino	1 de febrero 2013
Construcción	
Dynfra -Dynamica Infraestructura – Ing. Carlos Valenzuela	
Proyecto	
Dynfra / 3Arquitectura y Asociados, S.C.	
Arquitectos titulares	
Rafael Alejandro Plascencia García, Marco García Ruiz, Oswin Rodrigo Guzmán Gómez	
Colaboradores	
Jesús García, Juan Palacios, Absalón Guzmán, Alejandro Dueñas, Sebastián Anaya.	

Tabla No 21: Ficha general del estadio de beisbol Sonora.
Fuente: <http://archinew.altervista.org/2016/02/08/estadio-sonora-3arquitectura/>

El estadio de béisbol de Sonora ocupa una superficie de 73,752 metros cuadrados con un campo de 9,700 metros cuadrados de extensión.

El recinto cuenta con capacidad para 16,000 espectadores que presencian los partidos en butacas ergonómicas, que en su mayoría son cubiertas por la estructura para contrarrestar los efectos de la temperatura, además de contar con protección UV.

El Gobierno del Estado como los constructores de la obra han destacado que el Estadio Sonora cuenta en cada una de sus áreas con tecnología de punta, lo que lo hace el más moderno de América Latina para jugar béisbol. Además, el 1 de octubre del año 2013, el Estadio Sonora fue designado como la mejor obra del año a nivel nacional. ganando las categorías de "Equipamiento Urbano" y de "People Choice". El premio fue otorgado por la Revista Obras y el 9 de febrero del año 2017 obtuvo el segundo premio arquitectónico a nivel internacional de su historia. El inmueble fue galardonado con el premio "ArchDaily Building of the year 2017", en la modalidad de "arquitectura deportiva".

El Estadio es considerado una obra ecológica, pues su exterior fue construido a manera natural, simulando al cráter de El Pinacate en sus bordes. Además, la estructura del techo, permite que al atardecer llegue de manera tenue la luz del sol al campo de juego, retardando así el encendido de la luz artificial.³²

2.9. CRITERIOS FUNCIONALES.

2.9.1. Análisis formal en volumetría.



Figura N° 70: Vista aérea del estadio.

Fuente Estadio de Sonora
vista aérea
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781037/estadio-sonora-3arquitectura>

El estadio de béisbol de Sonora ocupa una superficie de 73,752 metros cuadrados con un campo de 9,700 metros cuadrados de extensión. En la volumetría del estadio su estructura emula el cráter El Colorado, ubicado en la reserva de la biósfera El Pinacate, en el Gran Desierto de Altar, donde predomina en el diseño el color marrón por su identidad, arenas, gravas, arcillas, pasto, drenes, riego y un trazo en sus pendientes y superficies crean las condiciones ideales para la actividad deportiva del béisbol al más alto nivel.

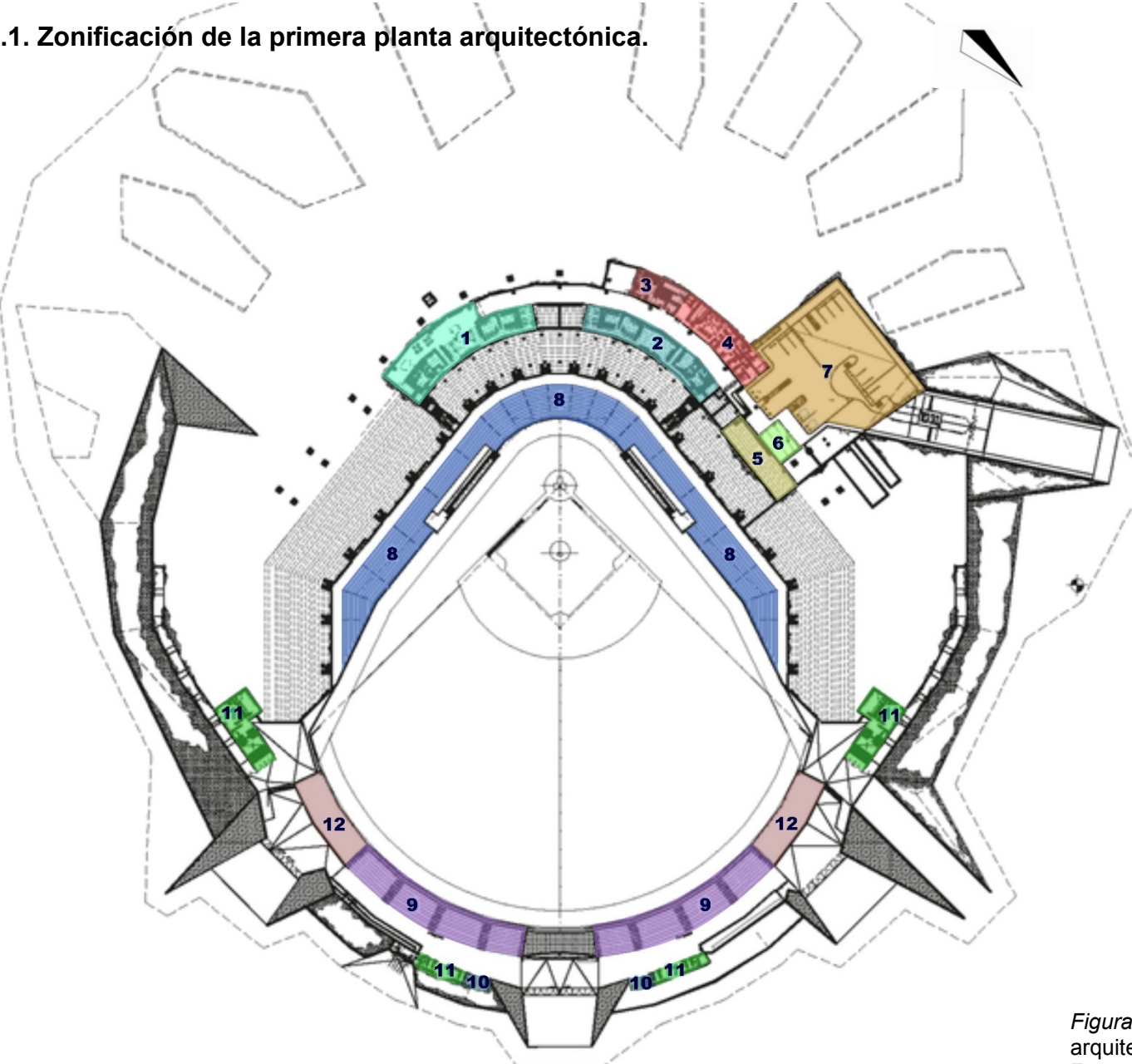
Sus taludes fueron aprovechados para áreas verdes permitiendo así tener un ambiente más confortable, sus texturas de ladrillos son muy notorias en sus diseños



Figura N° 71: Estadio de Sonora acceso principal.
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781037/estadio-sonora-3arquitectura>

³² <http://www.dossierpolitico.com/vernoticiasanteriores.php?artid=123939&criterio=>

2.10.1. Zonificación de la primera planta arquitectónica.



Planta primera gradería, sótano y bleachers.

- | | |
|---|---------------------|
| 1 Vestidores, manager, coaches locales. | 7 Estacionamiento. |
| 2 Vestidores, manager, coaches visitante. | 8 Primera gradería. |
| 3 Enfermería. | 9 Bleachers. |
| 4 Servicios. | 10 Concensiones. |
| 5 Tunel de bateo. | 11 Baños. |
| 6 Sala de prensa. | 12 Bullpen |

PLANTA ARQUITECTONICA DE PRIMERA GRADERIA, SOTANO Y BLEACHERS.
ES SIN ESC.

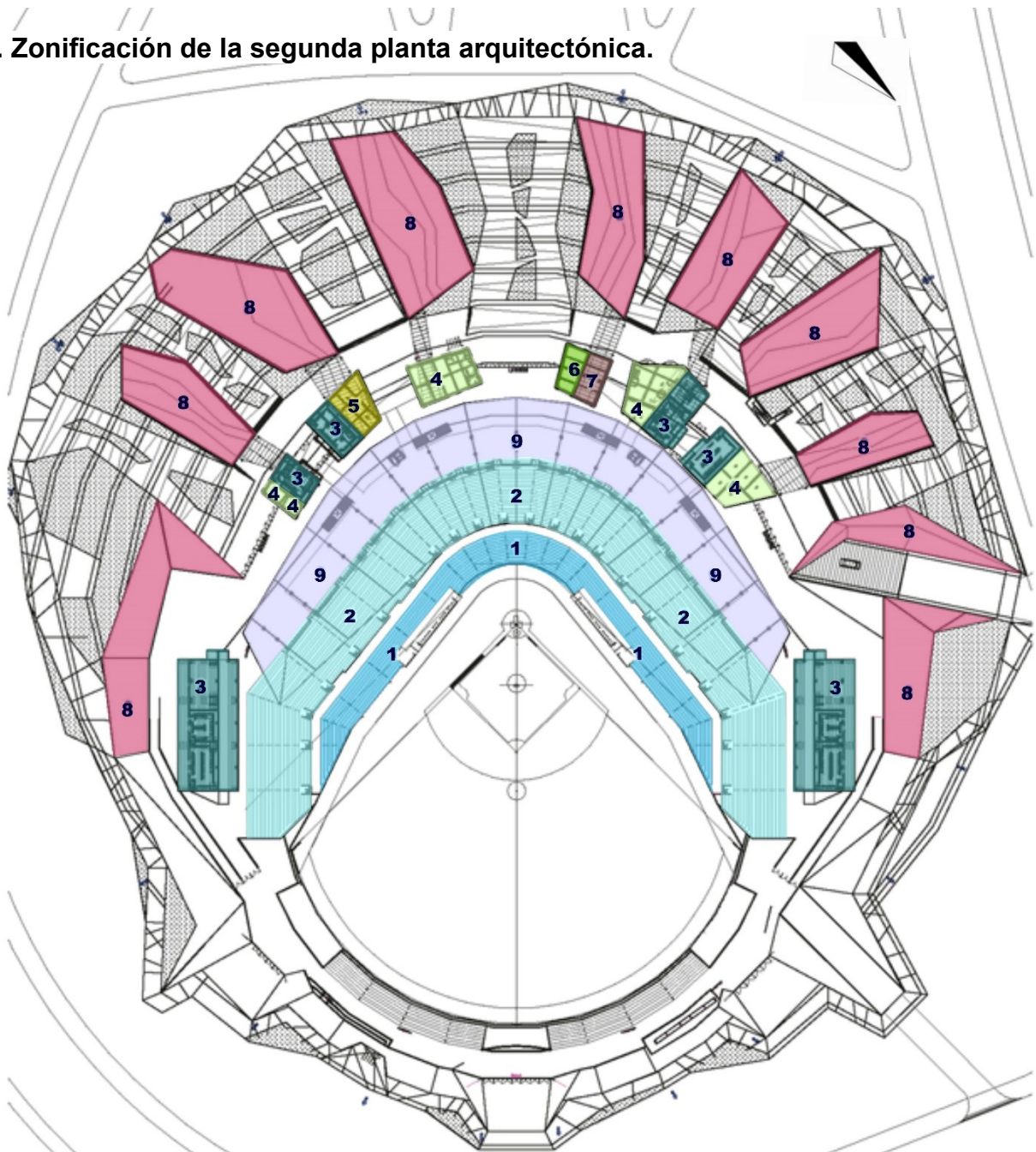
El edificio principal cuenta con palcos privados y un área de eventos desde donde se puede contemplar el skyline de la ciudad en el horizonte. En el sótano, la Casa Club del equipo local está totalmente equipada con zonas de regaderas, zonas de descanso y recreación, masajes, vestidores, gimnasio, túnel de bateo, zonas de servicios, estacionamiento y un área para la prensa.

Dentro de relaciones de los ambientes se pudieron observar que en los ambientes de vestidores, manager, coaches locales y visitante tiene un acceso en común para cada uno de ellos, el área de enfermería y servicios tiene un acceso directo a la salida para poder evacuar cualquier emergencia, la sala de prensa está cerca del área de los vestidores, la primera gradería es una de la mejores vista para el espectador y el estacionamiento está cerca de los vestidores, manager, coaches, equipo visitante.

Sus ambientes están distribuidos equitativamente simétrica, su circulación va tomando la forma del campo de juego funcionando como un eje para su distribución.

Figura N° 74: Zonificación de primera planta arquitectónica.
Fuente:
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781037/estadio-sonora-3arquitectura/56a7e680e58ecec00f000003-sonora-stadium-3arquitectura-first-tier-plan>.
Modificada por los autores.

2.10.2. Zonificación de la segunda planta arquitectónica.



Planta segunda gradería, vestíbulo y concesiones.

- | | | |
|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1 Primera gradería. | 4 Concesiones. | 7 Tienda de equipo. |
| 2 Segunda gradería. | 5 Salón de fama. | 8 Talud. |
| 3 Baños. | 6 Administración. | 9 Vestíbulo. |

PLANTA ARQUITECTONICA DE SEGUNDA GRADERIA, VESTIBULO Y CONCESIONES.
ES SIN ESC.

2.11. ORIENTACIÓN DEL ESTADIO DE SONORA.



Figura N° 76:
Vista aérea del
estadio de
Sonora.
Fuente: Google
earth.

La orientación del campo de béisbol con respecto a la incidencia solar es muy importante para la seguridad de los jugadores y árbitros y para el consuelo de los espectadores. Debe ser la primera preocupación en el desarrollo de un proyecto sobre la construcción de un campo de béisbol en determinados sitios. En cuanto a la orientación se observa que coincide con la recomendación del Manual para la construcción de campos de béisbol, Zerpa 2000 según el cual los campos construidos en el hemisferio norte deben orientarse de tal manera que el home plate vea hacia la segunda base en dirección nor este. (ver Fig. No. 76)

Dentro de las relaciones de ambientes de la segunda planta se pudieron observar que, en los ambientes de concesiones están fuera del edificio, pero están vinculados espacialmente con el interior del edificio.

Figura N° 75: Zonificación de la segunda planta
arquitectónica.
Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781037/estadio-sonora-3arquitectura/56a7e680e58ecec00f000003-sonora-stadium-3arquitectura-first-tier-plan>.
Modificada por los autores.

2.12. ANÁLISIS FORMAL.

En el siguiente punto se detalla cada uno de los aspectos formales - compositivos que inciden en las fachadas.

SIMETRIA.

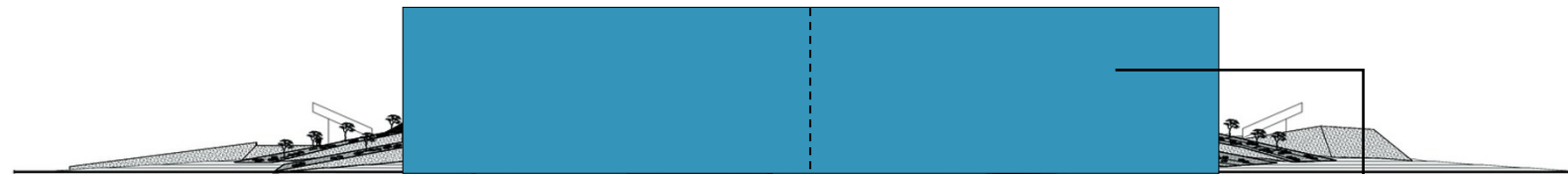
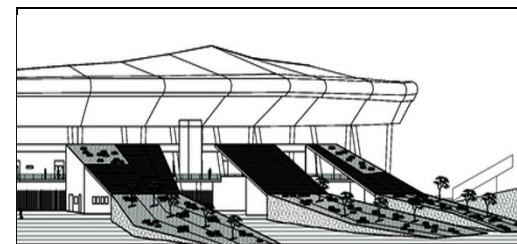


Figura N° 77: Elevación arquitectónica Sur.
Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781037/estadio-sonora-3arquitectura/56a7e680e58ecec00f0000003-sonora-stadium-3arquitectura-first-tier-plan>.

En el análisis de la fachada frontal se puede apreciar la composición de criterios como la “simetría” la cual se visualiza en la facha a partir del eje central, lo que permite establecer el criterio de jerarquía y ‘dirección” en la pendiente de los taludes y en la armadura de cubierta.



DIRECCION.

SIMETRIA.

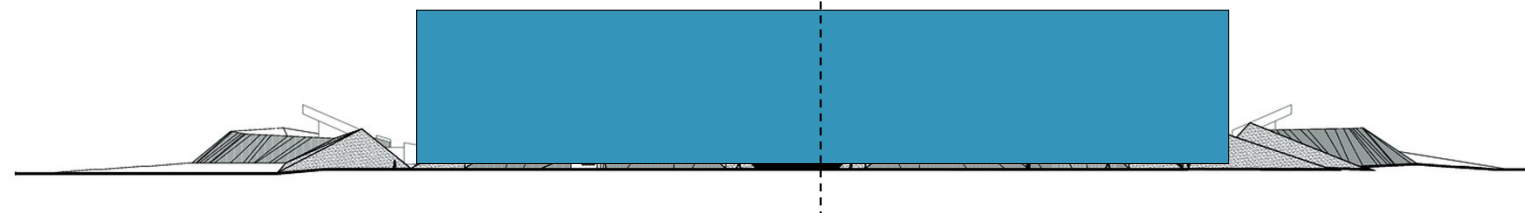


Figura N° 78: Elevación arquitectónica Norte.
Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781037/estadio-sonora-3arquitectura/56a7e680e58ecec00f0000003-sonora-stadium-3arquitectura-first-tier-plan>

En la fachada posterior de igual manera se aplican los mismos principios, ya que existe “unidad” total en la configuración compositiva de la fachada, aplicando los mismos criterios para ambas caras del edificio.

2.13. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL.

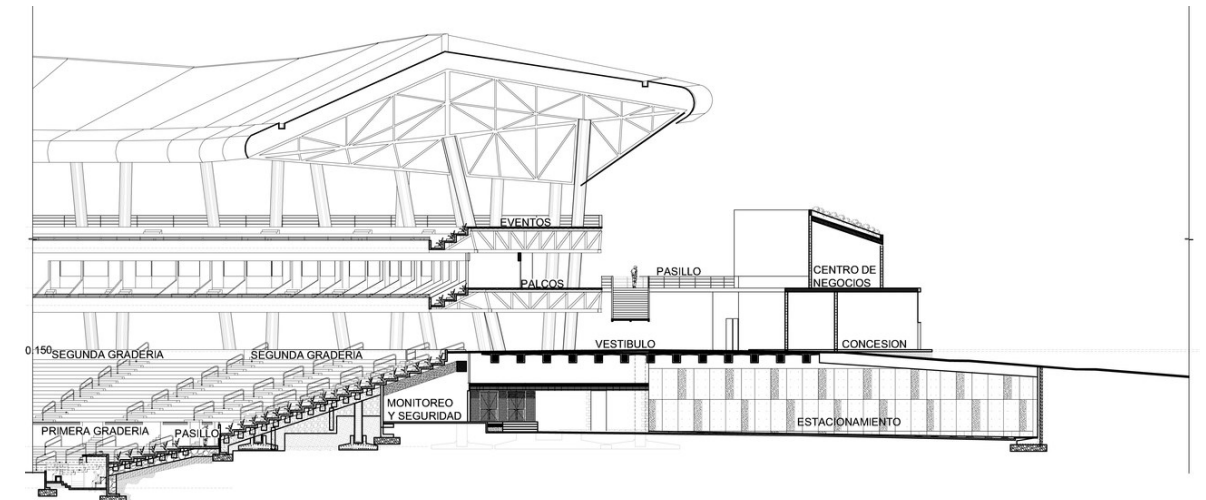


Figura N° 79: Corte arquitectónico.
Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781037/estadio-sonora-3arquitectura/56a7e680e58ecec00f0000003-sonora-stadium-3arquitectura-first-tier-plan>

El sistema de zapatas y gradería es de elementos prefabricados de hormigón armado, montado sobre pilares y vigas prefabricadas, y sus columnas de acero, la incorporación de elementos de cerchas fue indispensable en el diseño del estadio de Sonora, esto debido a que cubre gran parte de las graderías aprovechando al máximo la luz natural.

2.14. CONCLUSIONES PARCIALES.

Se destaca el aspecto estético aplicado por los diseñadores en ambos modelos, en los que se integró el criterio de la analogía formal, con el fin de promover la identidad local.

En los dos estadios se identificó la correcta orientación respecto a la trayectoria solar que indiquen en las respectivas localidades, siendo esto un factor de diseño arquitectónico fundamental en el aspecto funcional.

Se observó que en el diseño de estas instalaciones deportivas es primordial establecer una categorización por localidades en las graderías, lo que conlleva armonizarlo con el análisis de isóptica.

CRITERIOS A CONSIDERAR DE LOS MODELOS ANÁLOGOS ANALIZADOS			
Modelos Análogos	Arquitectónico	Urbano	Estructural
Nacional e Internacional.			
ESTADIO NACIONAL DENNIS MARTINEZ (NACIONAL)	<div>-Jerarquizar el acceso principal del edificio con fachadas vistosas y representativas.</div> <div>-Retomar la orientación del edificio para que el sol no afecte a los jugadores y su desempeño.</div> <div>-Retomar los ambientes del edificio y su manera de relacionarse.</div>	<div>-Identificar las limitantes urbanas que presenta el terreno y a partir de ahí, distribuir las zonas potencializando el espacio.</div> <div>-Retomar criterio de estacionamientos.</div>	<div>-Retomar los sistemas estructurales que permiten el máximo desarrollo de la propuesta formal del edificio.</div> <div>-Utilizar una modulación estructural que se unifique con la distribución de los ambientes y la forma del edificio.</div> <div>-Utilizar sistemas que permitan estructuras ligeras en el edificio para aminorar la carga sobre los elementos estructurales.</div>
ESTADIO DE SONORA. (INTERNACIONAL)	<div>-Retomar los criterios de las circulaciones radiales.</div> <div>-Aplicación de criterios de sustentabilidad.</div>	<div>-No cuenta con una zona urbana.</div>	<div>-Utilizar modulación estructural que se unifique con la distribución de los ambientes y se adapte a los requerimientos técnicos del edificio</div>

Tabla Nº 22: Criterios a considerar del análisis de los modelos análogos.
Fuente: Diseñado por los autores.

CAPÍTULO

3

ESTUDIO DEL SITIO Y SU ENTORNO INMEDIATO.

3. ANALISIS DE SITIO.

En este capítulo se hace referencia a la ubicación del terreno en estudio, donde se identificaron las principales características físico - naturales. También se implementa un estudio de sitio eficaz con el fin de obtener información aplicable al anteproyecto.

Se delimitaron las zonas vulnerables en cuanto a accesibilidad e infraestructura existentes en el entorno inmediato a través de la valoración de la imagen urbana. De igual manera se realizó un histograma con el fin de ver si el proyecto genera un impacto ambiental negativo, por último, se realizó un cuadro de amenazas, debilidad, fortalezas y oportunidades del sitio, mejor conocido como FODA.

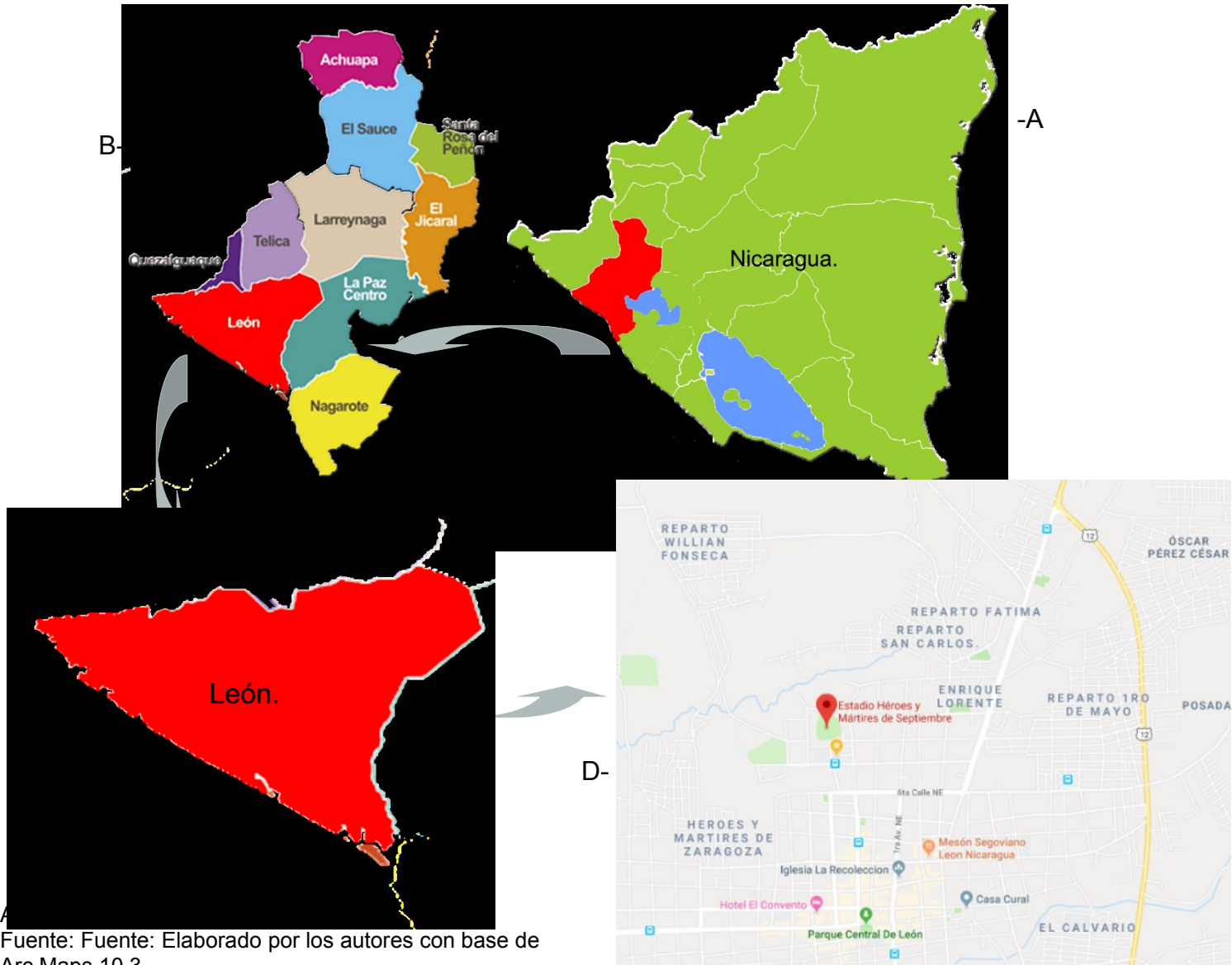
3.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL SITIO.

3.1.1. Antecedentes.

El sitio de estudio ya ha sido utilizado para la construcción del estadio municipal de León conocido como Héroes y Mártires de Septiembre. Por lo que cuenta con ciertos aspectos positivos como son ubicación, accesibilidad y servicios también representa un punto de referencia ya que se trata de un hito de la ciudad y del departamento.

3.1.2. Ubicación del sitio.

El sitio donde se ubicará el anteproyecto se encuentra en el municipio León que pertenece al departamento de León, teniendo una Latitud: 12°26'16.3" N una Latitud: 86°52'40.9" w



Fuente: Fuente: Elaborado por los autores con base de Arc Maps 10.3.

C- Figura N° 81: Nivel macro localización de la comunidad.
Fuente: Fuente: Elaborado por los autores con base de Arc Maps 10.3.

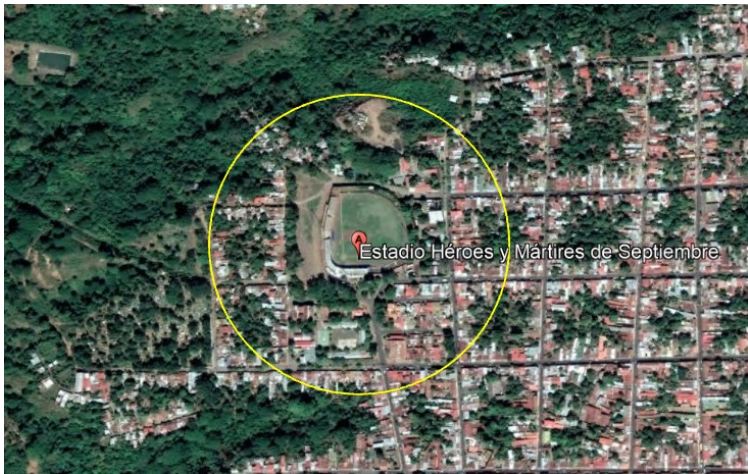
D- Figura N° 82: Nivel urbano.
Fuente: Google maps.

3.1.3. Límites del sitio:

- Al norte: Predio privado (Rio San Felipe).
- Al oeste: Zona vivienda.
- Al sur: Centro de salud San Felipe.
- Al este: 1ra av. NO.

3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SITIO

3.2.1. Poligonal, forma y dimensiones.



El anteproyecto se desarrollará en un terreno ubicado en el barrio San Felipe, el sitio tiene una forma semiregular con un área de 54.996.20 m².

Figura N° 83: Radio del sitio.
Fuente: Google Maps.

3.2.2. Poligonal.

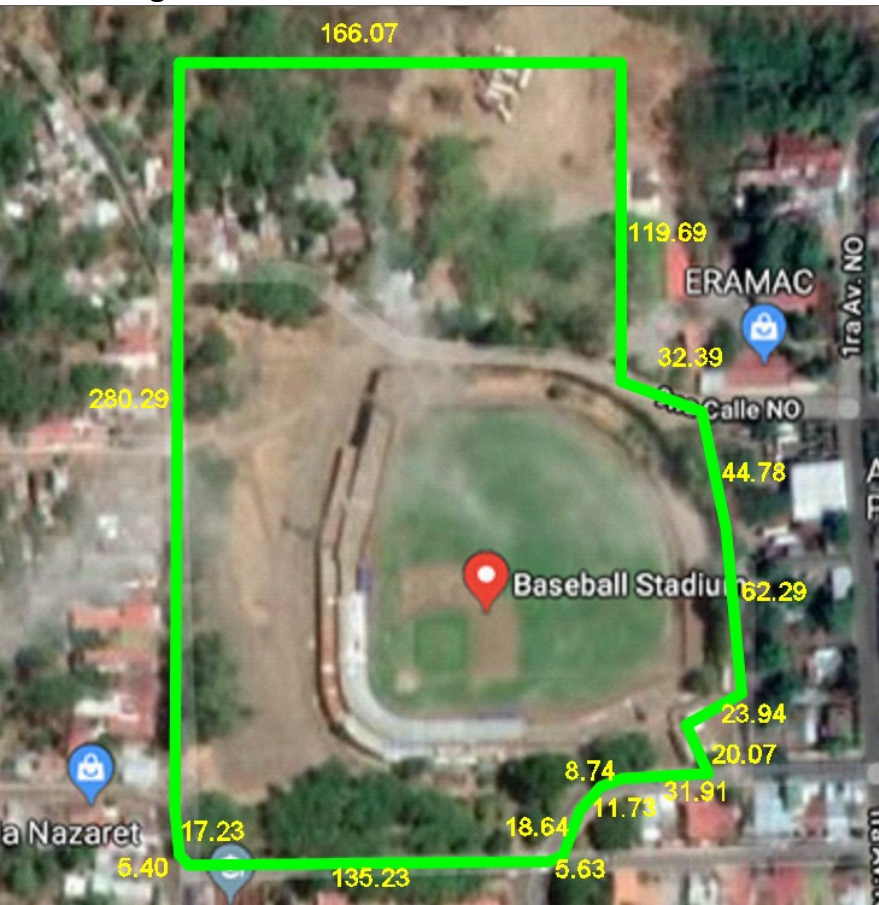


Figura N° 84: Polígono de sitio.
Fuente: Google Maps, modificado por autores.

Área total: 54,996.20 m²
5.49 Mz

3.2.3. Nodos.

Las actividades de la ciudad de León se concentran en dos nodos principales de actividades sociales, comerciales e institucionales; además del estadio de béisbol, se identificaron: el Gimnasio Iván Montenegro, Parque José de la Cruz Mena. Parque San Felipe, Iglesia San Felipe, Universidad Tecnológica Nicaragüense, Cruz Roja Filial León. entre otros. (Ver figura núm. 94, pág. 43) Esto proporciona en el sector un flujo importante de personas y una dinámica económica constante, lo que favorecerá la sinergia entre el sitio y el entorno urbano.

3.2.4. Hitos.

El sitio del anteproyecto se encuentra rodeado de una cantidad de puntos de referencia por sus características educativas, sociales y recreativas. Por su cercanía encontramos el Gimnasio Iván Montenegro, Av. Central Norte y Av. Pedro Arauz Palacios, Estatua de la Madre, Parque José de la Cruz Mena, entre otros, los que facilitan localizar espacialmente el sitio. La mayoría de estos puntos de referencia son de concurrencia mayor, por lo tanto, se podría convertir en un hito de la zona. (Ver figura núm. 94, pág. 43.)

3.3. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO.

3.3.1 Salud.



Figura N° 85: Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello.
Fuente: <https://100noticias.com.ni/nacionales/91875->

El Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello se encuentra a 1.40 km de distancia sobre la Av. central de la ciudad

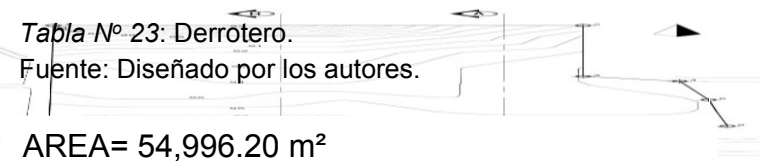


Figura N° 86: Hospital Fraternidad.
Fuente:<https://www.google.com/maps/contrib/103945359939093621990/photos>.

El Hospital la Fraternidad se encuentra a 1.60 km de distancia, sobre la Av. Pedro Aráuz Palacios, León,

TOPOGRAFIA.

DERROTERO		
ESTACIÓN	DISTANCIA (m)	RUMBO
1-2	166	N 90° E
2-3	119.68	S 0°
3-4	32.38	S 69° E
4-5	44.78	S 12° E
5-6	62.30	S 5° E
6-7	23.93	S 60° O
7-8	20	S 24° E
8-9	32.35	S 87° O
9-10	8.74	S 69° O
10-11	11.72	S 42° O
11-12	18.64	S 20° O
12-13	5.62	S 71° O
13-14	135.22	S 89° O
14-15	5.40	N 42° O
15-16	17.22	N 6° O
16-1	280.28	N 0°



AREA= 54,996.20 m²

PERIMETRO= 984.5041 m²

Figura N° 87: Plano topográfico.

Fuente: Google earth modificar por los autores.

PLANO TOPOGRAFICO



ZONIFICACIÓN DE PENDIENTES TOPOGRAFICAS

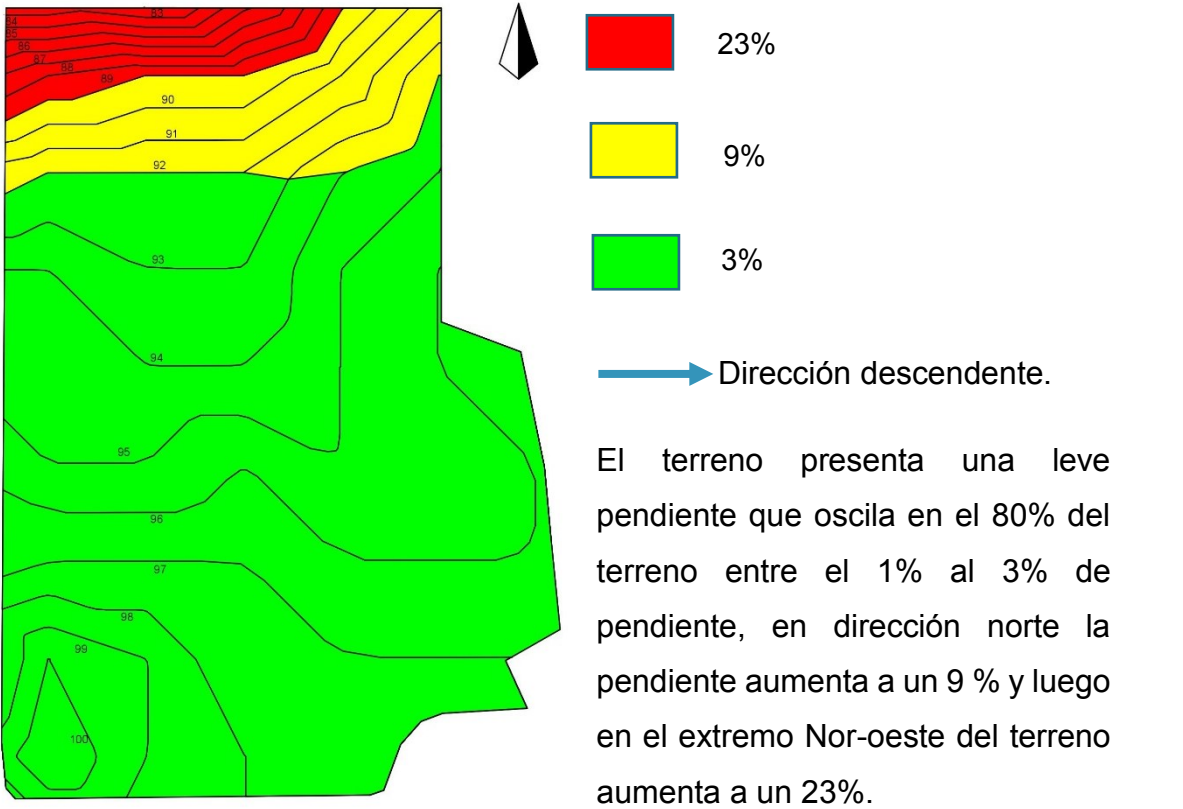


Figura N° 88: Plano de pendiente.

Fuente: Google earth modificar por los autores.

PERFIL TOPOGRAFICO “A”



PERFIL TOPOGRAFICO “B”



Figura N° 89: Perfiles topográficos A y B

Fuente: Google earth modificar por los autores.

3.3.2. Educación.



Figura N° 90: Mapa de ubicación educativa.
Fuente: Google maps.

La ciudad de León cuenta con un total de diecinueve centros educativos, entre los cuales hay universidades, colegios, academias e institutos, donde el más cerca del área de sitio se encuentra el Colegio Pura de María (Providencia) a una distancia de 1.2 km y el más alejado es la Promise Christian Academy que está a una distancia de 4.1 km.

3.3.4. Cultura.

Los sitios de recreación cultural se encuentran casi todos en la zona centro de la ciudad, aproximadamente a 1 km de distancia, dentro de los destacados son: Museo archivo Rubén Darío, Museo de leyendas y tradiciones “coronel Joaquín de Arrechavala”, Centro de Arte Fundación Ortíz Gurdíán, Casa Rigoberto López Pérez, la casa de la Gigantona, Casa de Cultura Antenor Sandino Hernández etc.



Figura N° 91: Museo archivo Rubén Darío.
Fuente: <http://nicas.news/turismo/museo-y-archivo-ruben-dario/>

3.3.5. Deporte.



Figura N° 92: club deportivo Metropolitano.
Fuente: <http://lusaco.blogspot.com/2011/03/club-deportivo-metropolitano.html>

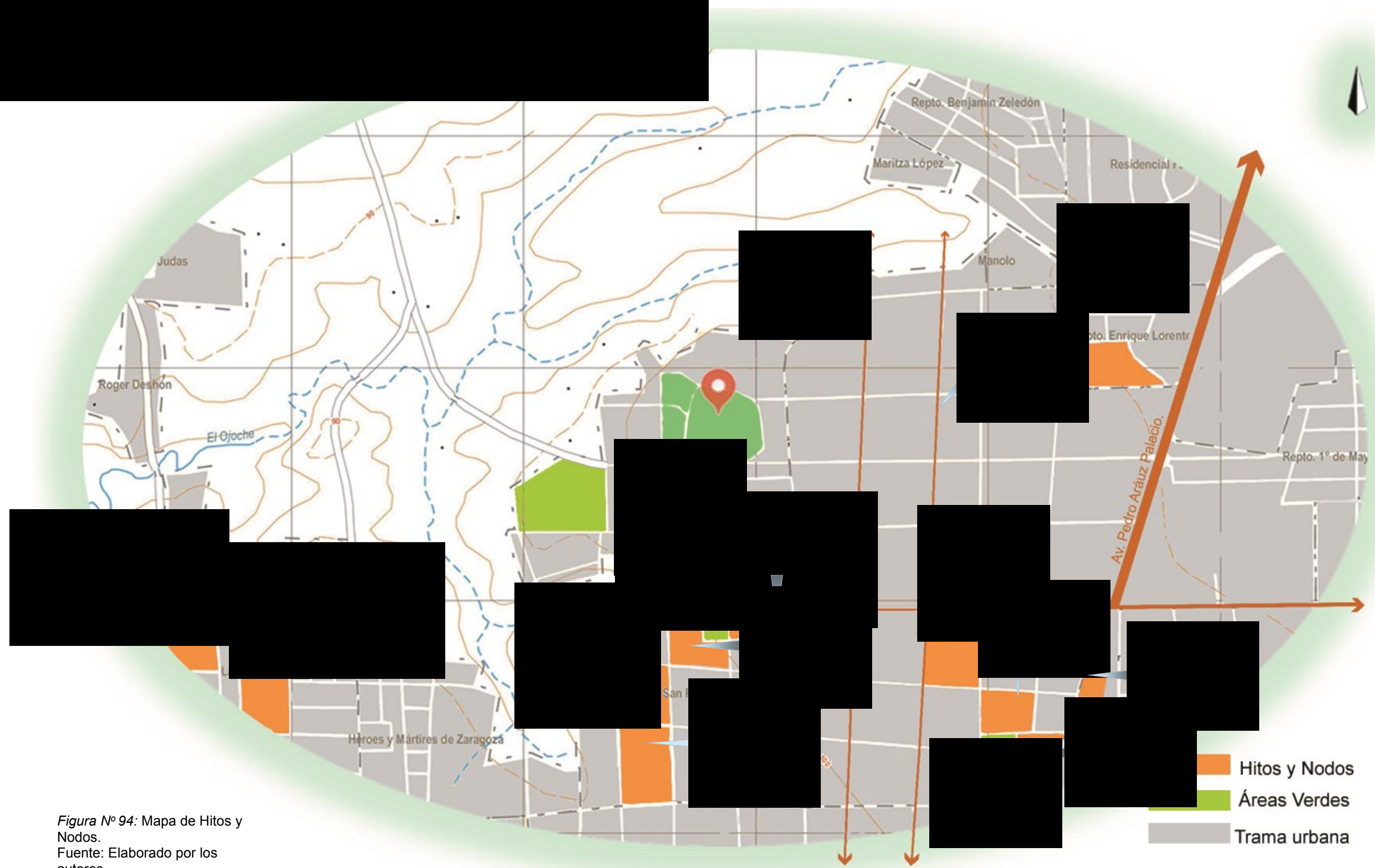
En las zonas deportivas destacan: El Estadio de Héroes y Mártires de Septiembre, Gimnasio Iván Montenegro, que se encuentra a una distancia 160 mts por la 8va Calle NO, Campo Victorias a una distancia 3.4 km por 2da Av. NO, Campus médico UNAN-León a una distancia de 3.6 km po 2da Av. NO y club deportivo Metropolitano a una distancia de 4.3 km en la 2da Av. NO.

3.3.6. Religioso

La ciudad de León posee un sin números de iglesias como capillas y una basílica, la iglesia más cerca del sitio está ubicada a 1 km siendo esta la Iglesia Ermita de Dolores, 3ra Av. NE, León.



Figura N° 93: Mapa de ubicación zonas religiosas.
Fuente: Google maps.



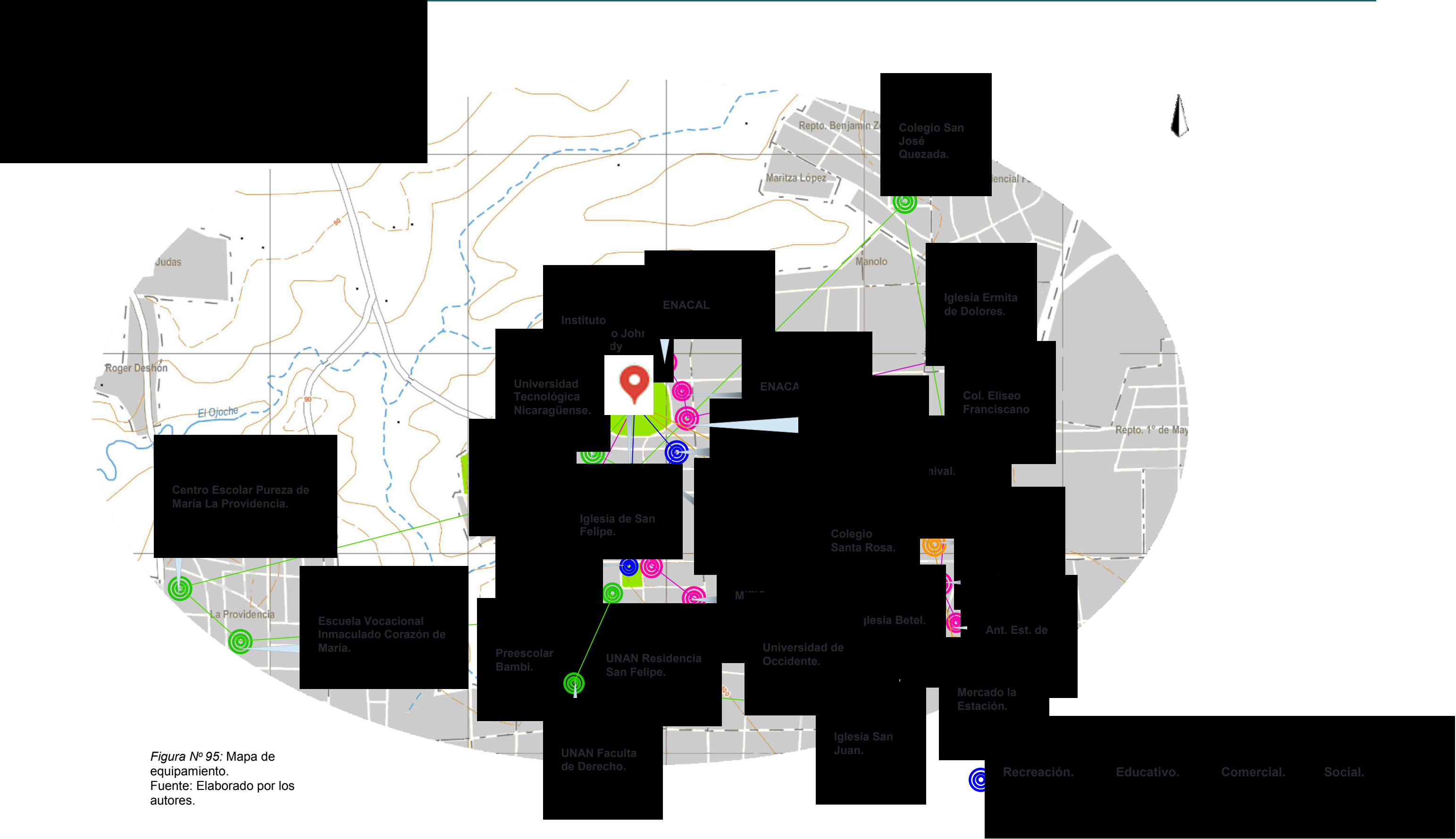


Figura N° 95: Mapa de equipamiento.
Fuente: Elaborado por los autores.

3.6. SERVICIOS DE REDES TÉCNICAS.

3.6.1. Agua potable y servicios sanitarios.

Toda la zona, así como lugares aledaños y también el estadio actualmente cuenta con sistema de alcantarillado y agua proveídos por la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados ENACAL.



Figura N° 96: Sistema de alcantarillados cercanos al sitio.
Fuente: Tomada por los autores.

3.6.2. Energía eléctrica.

El sitio también cuenta con servicio energético y de alumbrado público proveído por la empresa Unión Fenosa Disnorte – Dissur. Con capacidad instalada suficiente para abastecer los requerimientos de nuevo estadio.



-A



-B

Figura N° 97: A Y B Tendido eléctrico.
Fuente: Tomada por los autores.

3.6.3. Telecomunicaciones.

El sitio y los lugares cercanos cuentan con el servicio de red de telefonía, por lo que es posible contratar los servicios de internet, telefonía fija y televisión por cable para el sitio, puesto que el barrio donde se localiza el terreno posee cobertura de estos servicios.

3.7. VIALIDAD Y TRANSPORTE.

La parada de autobuses más próxima al sitio está a una distancia de 200 metros al sur del sitio en el Gimnasio Iván Montenegro, la cual forma parte del recorrido que hacen diariamente algunos buses que circulan por toda la ciudad, conocidos popularmente como rutas. (ver Figura N° 92).

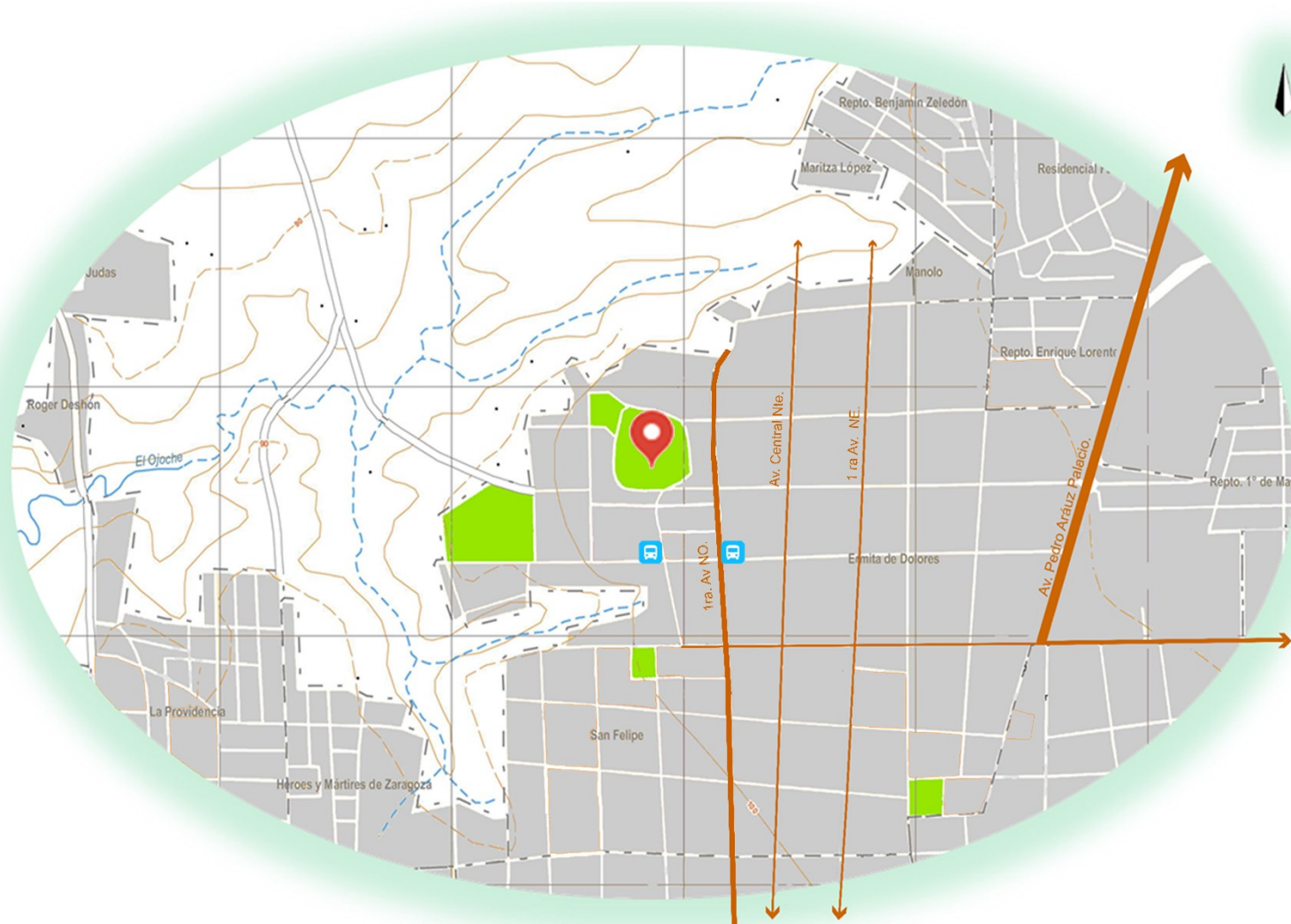


Figura N° 98: Mapa vialidad y transporte.
Fuente: Elaborado por los autores.

3.8. ELEMENTOS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

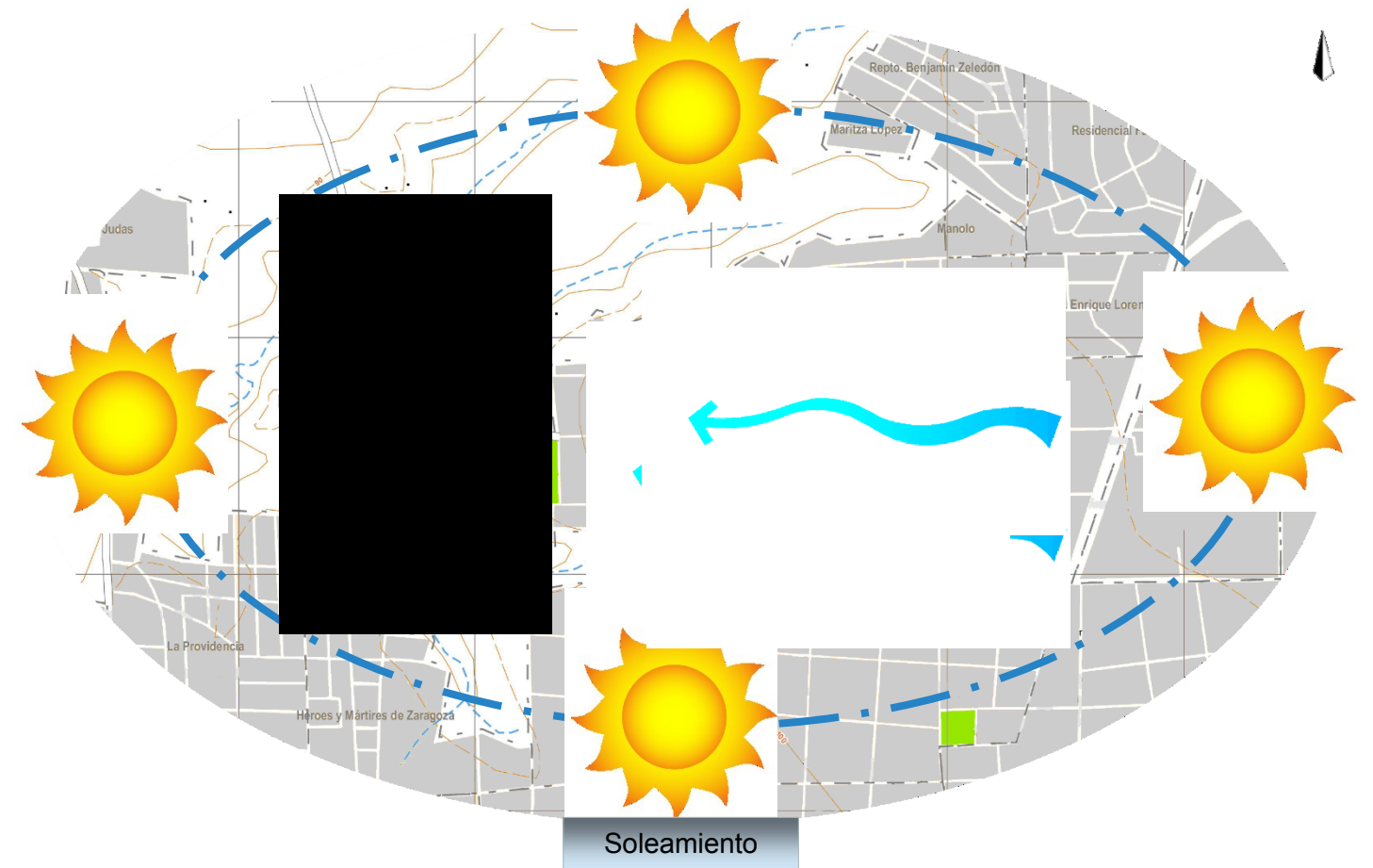


Figura N° 99: Mapa de influencia del proyecto.
Fuente: Elaborado por los autores.

3.9. ZONIFICACIÓN Y USOS DEL SUELO.

Según Bazant (1984) para la elaboración del plan de uso del suelo se clasifican los usos en:

- Uso residencial y sus derivados: unifamiliar, dos familias (dúplex), multifamiliar, hoteles y moteles.
- Uso negocios comercial y derivados: locales de oficinas y bancos, negocios en general, negocios especializados y recreación como teatros, cines, centros sociales, culturales.
- Uso industrial y derivados: industria ligera de transformación y pesada.
- Vialidad: vía rápida, vía primaria, secundaria, local y andadores.
- Usos públicos y derivados: parques escuelas públicas, edificios públicos o institucionales.
- Semipúblicos y derivados: iglesias, edificios semipúblicos y cementerios.
- Uso agrícola y derivado: tierra fértil agrícola o de usos agropecuarios.
- Zona de reserva: para urbanización futura y reserva ecológica.
- Zonas recreativas: campos de juego, estadios, albercas, autódromos, hipódromos, etc.

La zonificación pretende definir espacialmente los distintos usos de suelo. La siguiente tabla muestra que tipo de compatibilidad presentan los diferentes tipos de suelos al relacionarse entre sí.

En el caso de estudio, el estadio está dentro del uso recreativo que abarca estadios y campos de juego. La cual es muy compatible con el uso residencial sin importa la densidad de este, por lo que si se observa la fig. nº 94. Se identifica que el uso predominante en el entorno del sitio es residencial.

El sitio elegido es compatible con el uso de suelo que posee además de estar respaldado por el artículo 41 de la Constitución Política de Nicaragua que plantea que Las Zonas para la recreación. Regularmente se consideran áreas abiertas, o áreas libres, pero abarcan los espacios de uso público o privado donde la gente asiste en diversidad de frecuencias e intensidades. comprende espacios de encuentro, parques, áreas deportivas y sitios de riquezas paisajística.





























COMPATIBILIDAD DE USO DE SUELO																	
		Residencial			Comercio			Industria			Vialidad			Equipamiento			
		Alta densidad	Mediana densidad	Baja densidad	Conjunto o zona	Sector	Barrio	Ligera	Mediana	Pesada	Principal	secundaria	Local	Educación	Salud	administrativo	Recreación
Comercio	Conjunto o zona																
	Sector																
	Barrio																
Industria	Ligera																
	Mediana																
	Pesada																
Vialidad	Principal																
	secundaria																
	Local																
Equipamiento	Educación																
	Salud																
	Administrativo																
	Recreación																

Tabla Nº 24: Compatibilidad de uso de suelo.

Fuente: Bazant (1984) modificada por los autores

Aceptable con restricciones

Compatible

Indiferente

3.10. PLANO DE ZONIFICACIÓN Y USO DEL SUELO.

Actualmente para el municipio de León, se identifican diversos tipos de suelo alrededor del sitio predominan: zonas urbanas, zona industrial, zonas de vivienda patrimonial cultural y áreas

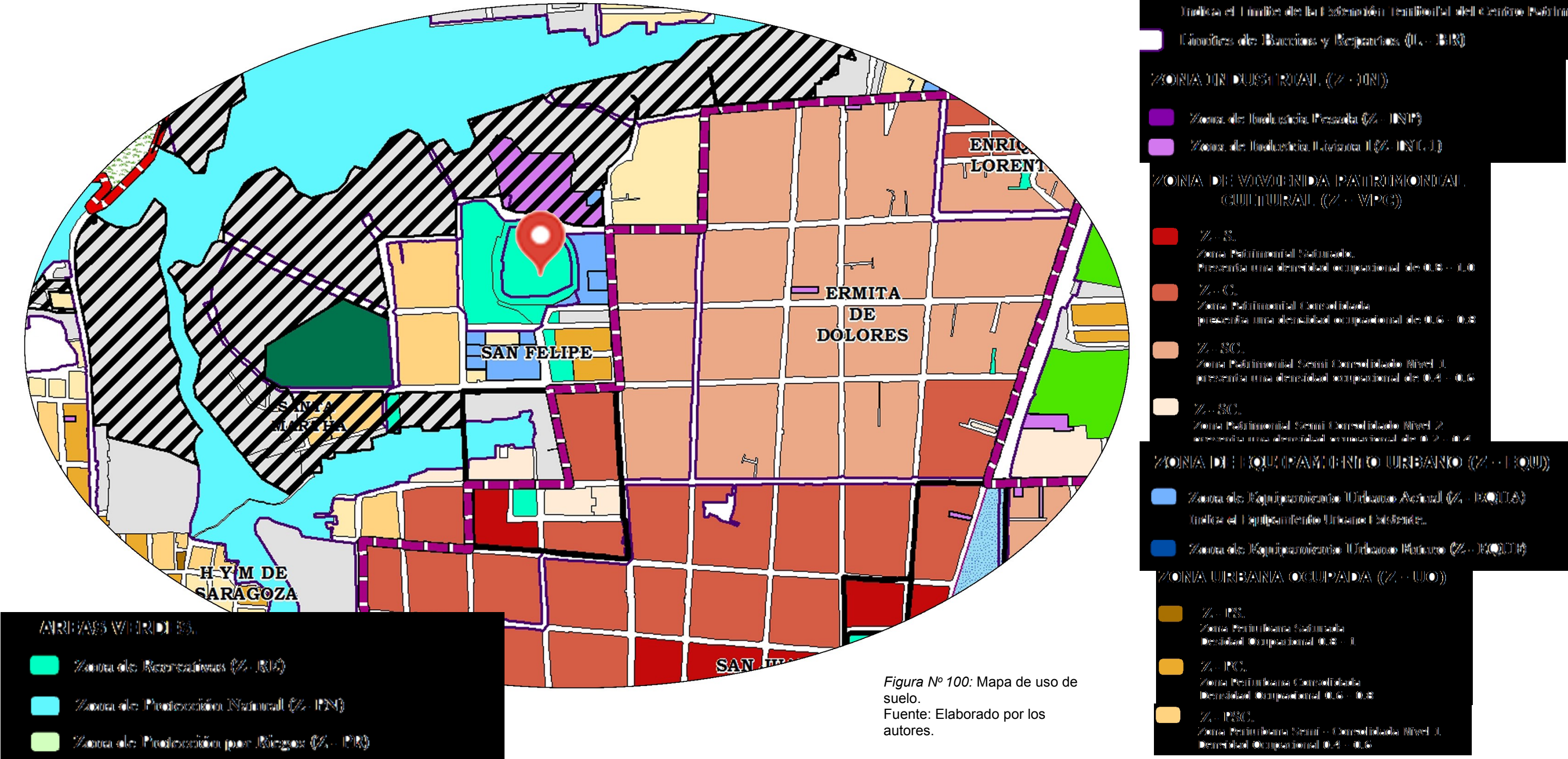


Figura N° 100: Mapa de uso de suelo.
Fuente: Elaborado por los autores.

3.11. FACTORES CLIMÁTICOS.

La información de las siguientes tablas fue tomada de los datos climáticos oficiales del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales INETER.

3.11.1. Vientos predominantes.

La velocidad promedio de los vientos en la ciudad de León es de 2.3 metros por segundo y su dirección predominante es proveniente del Este, variando para algunos meses del año.

VIENTOS PREDOMINANTES													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	MEDIA
Velocidad de vientos	2.9	3.3	3.2	2.8	2.2	1.9	2.3	2.1	1.7	1.6	1.6	2.2	2.3
Dirección de vientos predominante	E	E	E	E	E	E	E	E	E	SE	NE	NE	E

Tabla N° 25: Viento predominantes.

Fuente: Datos extraídos de INETER elaborado por autores.

3.11.2. Temperatura.

La temperatura media mínima anual corresponde a los meses de octubre y noviembre con un valor de 26.2 grados y la media máxima anual es de 29.5 grados en el mes de abril por lo cual, la temperatura media anual es de 27.4 grados.

TEMPERATURA													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	MEDIA
Temperatura Media	27.1	28.0	28.9	29.5	28.5	27.4	27.6	27.4	26.5	26.2	26.2	26.4	27.4
Temperatura Mínima	20.3	21.4	22.7	24.0	24.0	23.2	22.7	22.7	22.6	22.3	21.3	20.2	22.3
Temperatura Máxima	33.9	34.9	35.7	36.3	34.5	32.8	33.5	33.6	32.0	31.5	32.1	33.1	33.6

Tabla N° 26: Temperatura.

Fuente: Datos extraídos de INETER elaborado por autores.

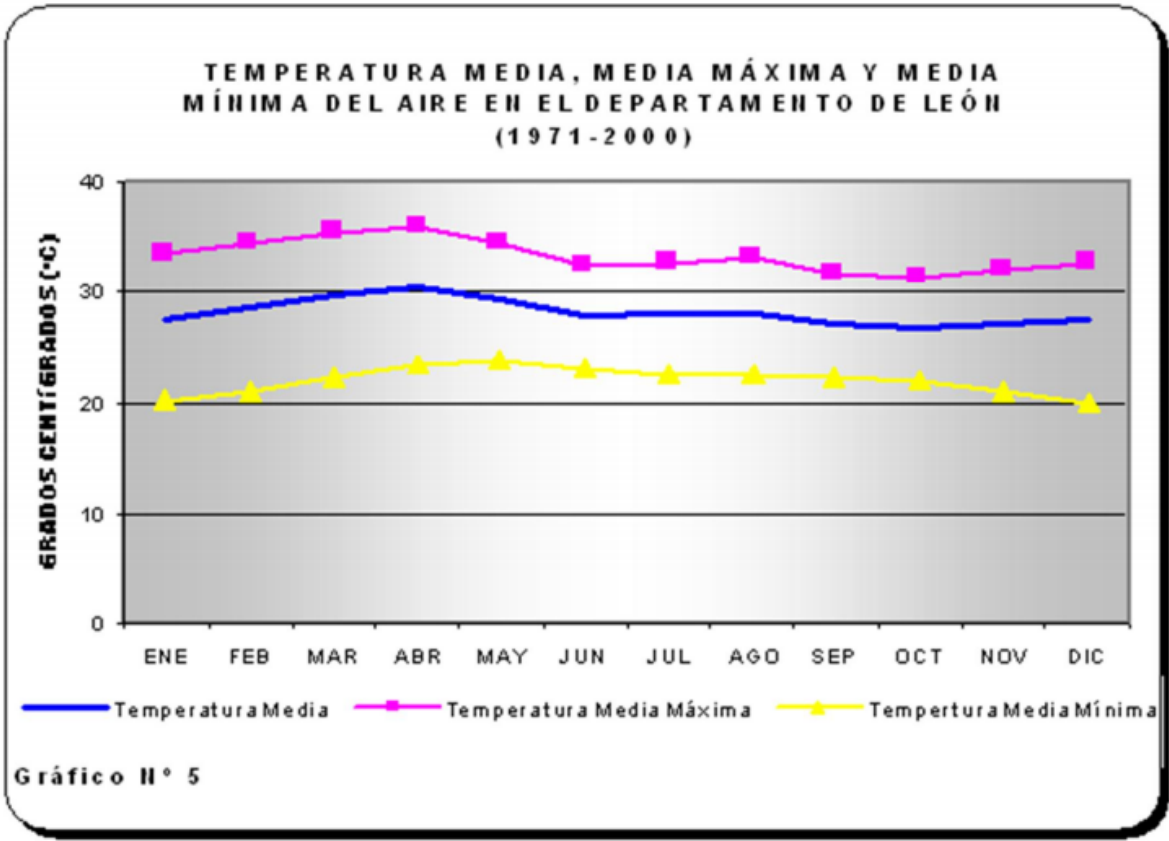


Figura N° 101: Temperatura media, media máxima y media mínima del aire del departamento de León.
Fuente: Datos extraídos de INETER elaborado por autores.

Según el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales INETER, en este estudio se valoró el comportamiento de los índices de comodidad climática y de humedecimiento para el departamento de León, determinándose que prevalece el índice de confort muy cálido opresivo durante todo año y un índice de humedad en el rango de húmedo y muy húmedo durante el período lluvioso y de seco a muy seco en los meses de diciembre a abril.

Según el método de clasificación del clima de Köppen modificado, presenta un clima de Sábana Tropical con índices de humedad de menos húmedo (W0), intermedio (W1) y más húmedo (W2), con período canicular en los meses de julio y agosto.³⁴

3.11.3. Precipitaciones.

Los datos muestran que la precipitación anual promedio es de 131.68mm de lluvia, siendo el mes más lluvioso octubre con 331.0 mm y el mes más seco febrero con 0.7mm de lluvia.

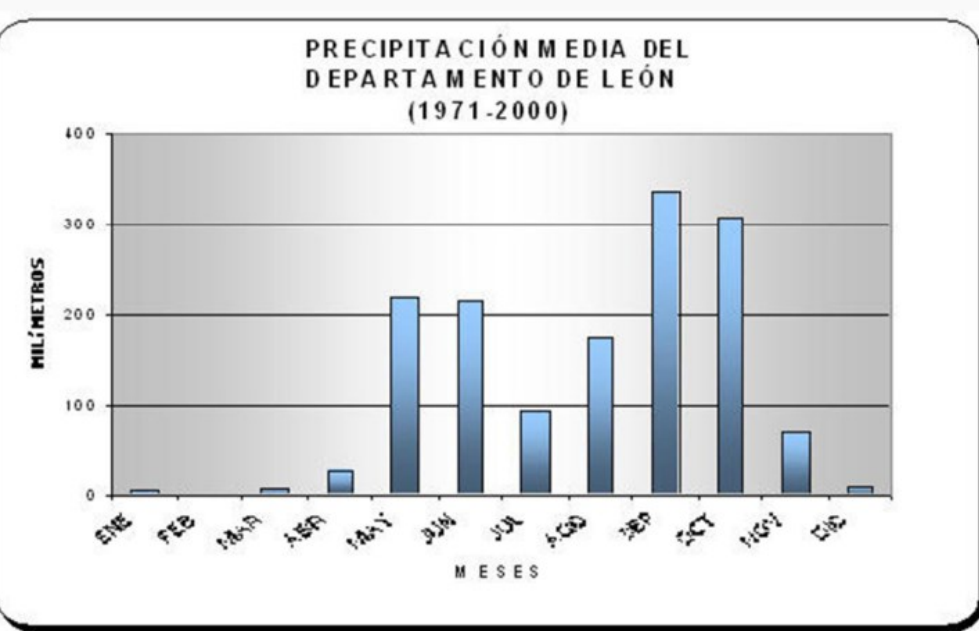


Figura N° 102:
Precipitación del departamento de León.
Fuente: INETER

Tabla N° 27: Precipitación.
fuente: Datos extraídos de INETER elaborado por autores.

PRECIPITACIÓN.												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1.7	0.7	4.2	21.9	229.5	209.9	110.9	187.9	390.4	331.0	88.0	5.3	131.68

3.11.4. Humedad relativa.

La humedad relativa estará determinada por diversos factores atmosféricos como son la incidencia solar, el viento, la precipitación y la temperatura del aire. En los datos se observa que la humedad relativa media es de 77%, el mes con el mayor porcentaje de humedad relativa es octubre con 88% y los meses con menor porcentaje son febrero y marzo con 66%.

HUMEDAD RELATIVA.													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	MEDIA
Porcentaje de humedad relativa	70	66	66	69	78	83	79	82	87	88	83	76	77

Tabla N°: 28: Humedad relativa.
Fuente: Datos extraídos de INETER elaborado por autores.

3.12. Valorización del clima. (bazant 1984)

Las siguientes tablas extraídas del Manual de Criterios Urbanos, Bazant 1984 presentan las debidas recomendaciones a los diferentes casos dependiendo de los factores climáticos del sitio, así como las características, problemas a resolver y la aplicación en el diseño.

TABLA DE VALORES DE HUMEDAD.				
HUMEDAD	VARIABLES	CARACTERISTICAS	APLICACIÓN AL DISEÑO	PROBLEMAS A RESOLVER
	Alta 60 -100 %	Asoleamiento bueno Muy lluvioso	Procurar sombras y ventilación cruzada. Espacios grandes, claros y altos.	Ventilación
	Media 30 – 60 %	Asoleamiento bueno Poco lluvioso	Provocar ventilación	Asoleamiento
	Baja 30 %	Muy soleado Poca lluvia	Procurar sombras Espacios pequeños y oscuros	Evaporación

Tabla N° 29: Tabla de valores de humedad.
Fuente: Manual de Criterios de diseño urbano. Autor: Jan Bazant, 2da edición sept. 1984.

TABLA DE VALORES DE TEMPERATURA				
TEMPERATURA	Variables	Características	Aplicación al diseño	Problemas a resolver
	-Alta 30° - 40°	-En desiertos: lluvia escasa, humedad seca. -En trópico: lluvia abundante, humedad elevada.	-Procurar ventilación cruzada y espacios sombreados, muros gruesos, techos altos y pórticos.	-Ventilación. Sombras.
	-Media 20° - 30 °	-Calor soportable. -Lluvia regular. -Humedad media.	Espacios abiertos. Muros delgados. Ventanas grandes.	-Sombras.
	-Baja 0° - 20°	-Poco calor -Poco lluvioso -Húmedo.	-Procurar asoleamiento y retención de calor, techos bajos y ventanas pequeñas.	-Protección contra vientos fríos.

Tabla N° 30: Tabla de valores de temperatura.
Fuente: Manual de Criterios de diseño urbano. Autor: Jan Bazant, 2da edición sept. 1984.

TABLA DE VALORES DE VENTILACIÓN				
VIENTOS	VARIABLES	CARACTERÍSTICAS	APLICACIÓN AL DISEÑO	PROBLEMAS A RESOLVER
	Secundarios Dominantes	Ventilación variable o temporal Atraen lluvia Mantienen la temperatura Disminuyen la contaminación	Aprovechamiento al máximo Ventanas grandes	Obstaculizar vientos indeseables Erosión.
	Secundarios	Ventilación variable o temporal Mantienen la temperatura	Aprovechamiento al máximo Ventanas grandes	Obstaculizar vientos indeseables Erosión.

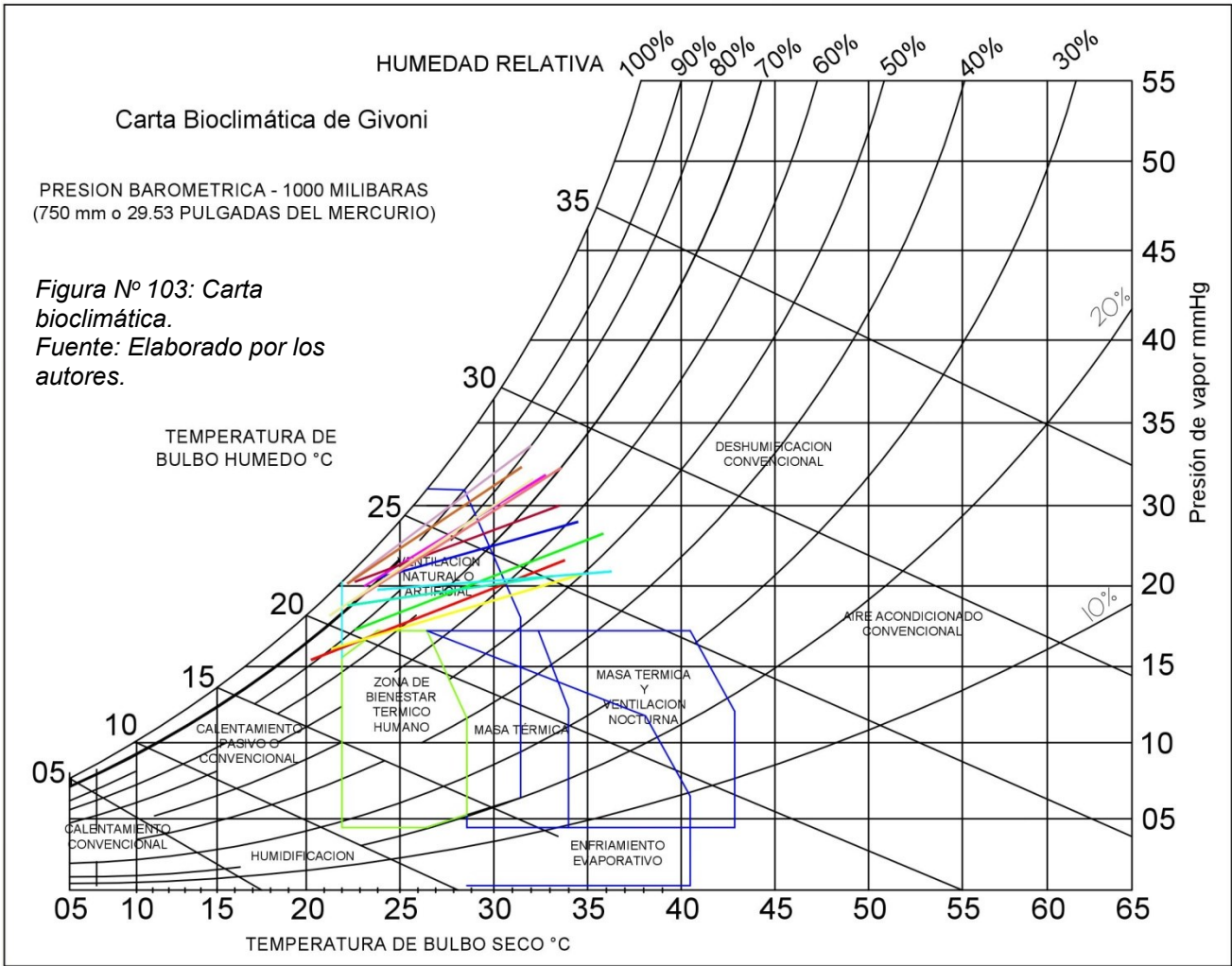
Tabla N° 31: Tabla de valores de ventilación.
Fuente: Manual de Criterios de diseño urbano. Autor: Jan Bazant, 2da edición sept. 1984.

TABLA DE VALORES DE RADIACIÓN SOLAR				
ASOLEAMIENTO	Variables	Características	Aplicación al diseño	Problemas a resolver
	-Directo.	-Radiación Exposición franca	-Espacios de deportes al aire libre. -Áreas de recreación. Vegetación para procurar sombras.	-Sombras, bloquear orientación indeseable y aprovechar la deseable.
	-Tangente o indirecto.	-Exposición media reflejos	-Áreas residenciales y de equipamiento urbano -Usar parte soles para matizar reflejos.	-Reflejos

Tabla N° 32: Tabla de valores de radiación solar.
Fuente: Manual de Criterios de diseño urbano. Autor: Jan Bazant, 2da edición sept. 1984.

De acuerdo con el Manual de Criterios de Diseño Urbanos se recomienda que las edificaciones con este tipo de clima sean abiertas permitan el paso los vientos, tengan ventanas grandes techos altos y son muy compatibles con espacios de deporte al aire libre, áreas de recreación también se recomienda que debido al asoleamiento se cubra con vegetación para generar sombras y bloquear el asoleamiento no deseado.

3.13. CARTA BIOCLIMÁTICA DE GIVONI.



SIMBOLOGIA

ENERO	—	Esta carta climatica establece mediante ciertos parametros como la temperatura, la humedad relativa y la presion de vapor que indicaran si determinando lugar es confortable y establece estrategias en caso de no poseer bienestar termico.
FEBRERO	—	
MARZO	—	La zona de bienestar térmico representada con el color verde es la que indica en qué meses del año se posee un bienestar termino optimo, dicha zona esta delimitada por una temperatura entre los 22° y los 29° grados centigrados, humedad relativa entre 20% y 70% y presion de vapor de 4mm-17mm de mercurio este último estara determinado por
ABRIL	—	
MAYO	—	
JUNIO	—	
JULIO	—	
AGOSTO	—	
SEPTIEMBRE	—	
OCTUBRE	—	
NOVIEMBRE	—	
DICIEMBRE	—	

los dos anteriores. Esta informacion fue obtenida de los datos climatologicos de INETER especificamente para la ciudad de León, en el periodo 1957-2017.

La estrategia según esta carta que prevalece durante casi todos los meses es la de ventilación natural o artificial de igual forma tambien según esta carta bioclimatica se recomienda deshumidificación convencional para contrarestar las condiciones de alta humedad relativa que se producen en esta ciudad durante todo el año..

Datos de Factores Climáticos Incorporados en la Carta Bioclimática de Givoni.				
	Humedad Relativa Media (%)	Temperatura (C°)	Humedad Relativa Media (%)	Temperatura (C°)
	Mínima	Máxima Media	Máxima	Mínima media
Enero	54	33.9	80	20.3
Febrero	50	34.9	80	21.4
Marzo	53	35.7	80	22.7
Abril	48	36.3	85	24.0
Mayo	58	34.5	91	24.0
Junio	72	32.8	93	23.2
Julio	64	33.5	94	22.7
Agosto	70	33.6	92	22.7
Septiembre	80	32.0	97	22.6
Octubre	78	31.5	97	22.3
Noviembre	74	32.1	92	21.3
Diciembre	64	33.1	89	20.2
Media	68	33.6	87	22.3

Tabla N° 33: Datos de factores climático.

Fuente: elaborado por autores con base en datos oficiales de INETER.

TIPO DE PROYECTO: BIENESTAR SOCIAL										
COMPONENTE BIOCLIMATICO										
E	ORIENTACION	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF
1							3			
2							2			
3							1	5	15	5
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 15/5= 3										
COMPONENTE GEOLOGIA										
E	SISMICIDAD	EROSION	DESLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTES	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3			
2							2	1	4	2
3							1	5	15	5
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 19/7= 2.71									19	7
COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLO SUPERFIC	HIDROLO SUBTERRANEA	LAGOS	AREAS FRAGILES	SEDIMENTACION	P	F	EXPXF	PxF
1							3			
2							2	2	8	4
3							1	4	12	4
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 20/8= 2.5									20	8
COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO										
E	RADIO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS				P	F	EXPXF	PxF
1							3			
2							2			
3							1	3	9	3
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 9/3= 3									9	3
COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)										
E	DESECHO SÓLIDO Y LIQUIDO	INDUSTRIA CONTAMINANTES	LINEAS ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION INCENDIO	LUGARES DE VICIO		P	F	EXPXF	PxF
1							3			
2							2	1	4	2
3							1	4	12	4
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 16/8= 2									16	8
COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL										
E	CONFLICTOS TERRITOR.	SEGURIDAD CIUDADANA	PARTICIPACION CIUDADANA	MARCO JURIDICO			P	F	EXPXF	PxF
1							3			
2							2			
3							1	4	12	4
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 12/4= 3									12	4

RESUMEN DE LA EVALUACION	
COMPONENTES	EVALUACION
BIOCLIMATICO	3
GEOLOGÍA	2.71
ECOSISTEMA	2.5
MEDIO CONSTRUIDO	3
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)	2
INSTITUCIONAL SOCIAL	3
PROMEDIO	2.70
OBSERVACIONES:	-
El sitio donde se ubicará el anteproyecto ya cuenta con instalaciones de la tipología propuesta, debido a esto muchos de los puntos analizados poseen valores positivos.	

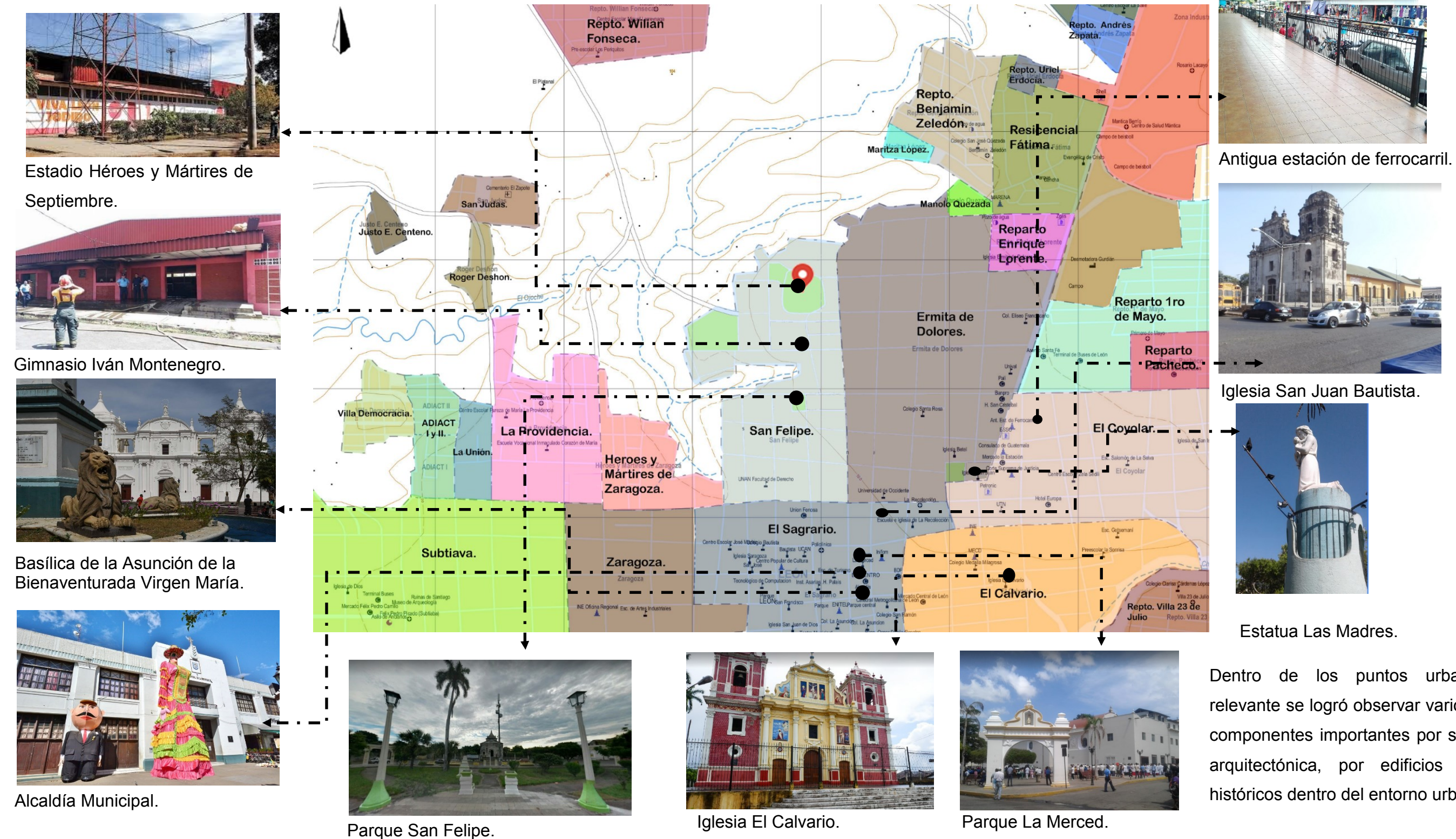
Tabla N° 34: Histograma de evaluación de sitios
Fuente: Elaborado por los autores, basado en el documento de PEAUT-UNI Programa de Estudios Ambientales Urbano Territoriales de la Universidad Nacional de Ingeniería.

La evaluación del sitio tiene como promedio un valor de 2.70 lo que indica que el lugar no es vulnerable, exento de riesgo y/o buena calidad ambiental para el emplazamiento del Anteproyecto. Por tanto, el lugar es factible para la propuesta.

A continuación, se presenta tres imágenes que sintetizan las condicionantes más relevantes para el sitio del anteproyecto:

3.14. COMPONENTES URBANOS RELEVANTES.

Figura N° 104: Mapa síntesis de componentes urbanos.
Fuente: Elaborada por los autores



Dentro de los puntos urbanos más relevante se logró observar varios tipos de componentes importantes por su tipología arquitectónica, por edificios o puntos históricos dentro del entorno urbano.

3.15. ELEMENTOS DE INFLUENCIA EN EL ANTEPROYECTO.



Radio Atenas.



ERAMAC.



Basílica de la Asunción de la Bienaventurada Virgen María.

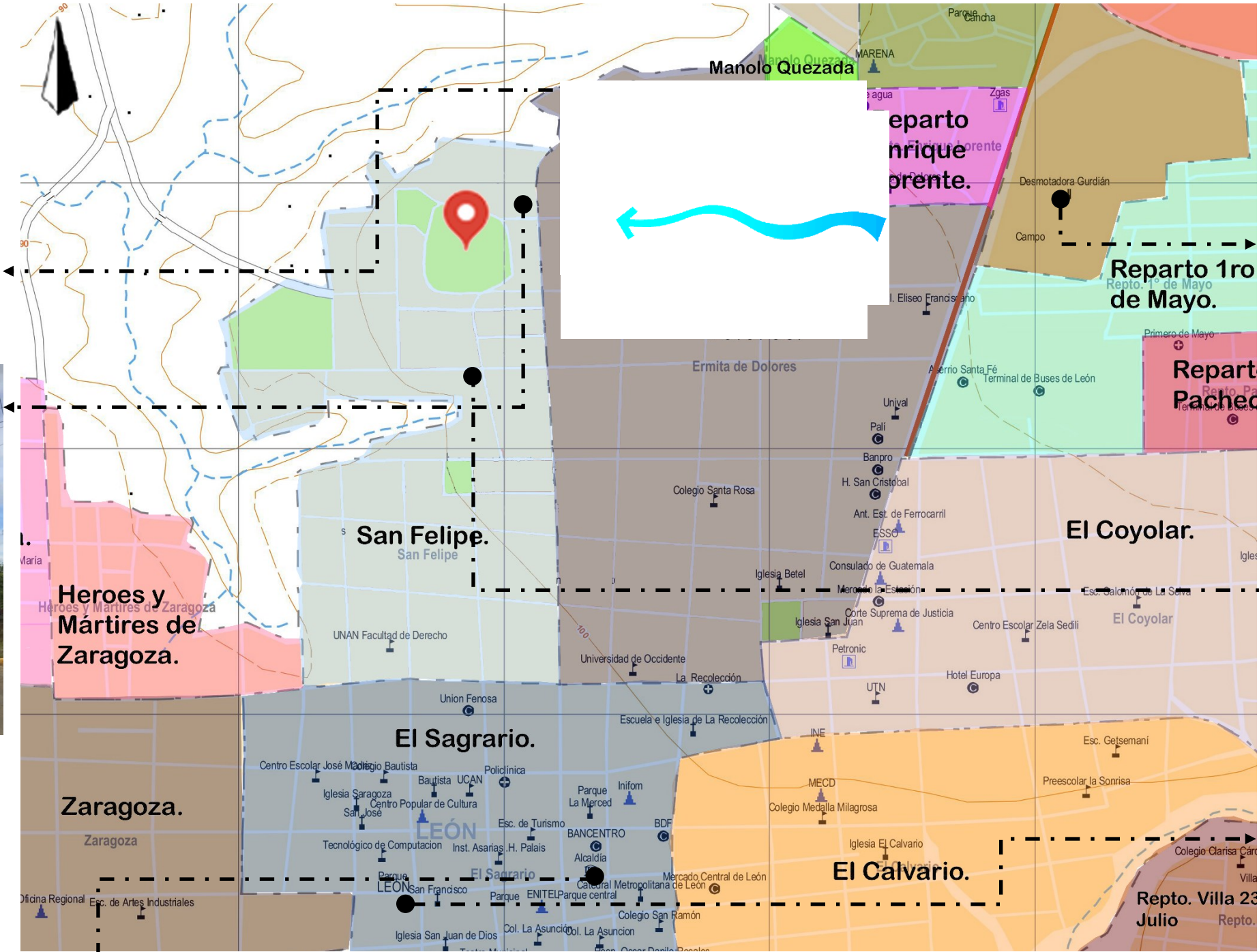


Figura N° 105: Mapa síntesis de influencia en el anteproyecto. Fuente: Elaborada por los autores.

Dentro de los elementos de influencia se identifica la dirección del viento que predomina más en dirección del este, calles circundantes del sitio y la tipología arquitectónica que predomina en el entorno al mismo.



Centro Comercial Paseo Real León



Gimnasio Iván Montenegro.



Centro de Arte Fundación Ortiz – Gurdíán.

3.16. ELEMENTOS DE POSIBLES CONFLICTOS CON EL ANTEPROYECTO.

El principal conflicto identificado es el tránsito vehicular, donde el ancho del derecho de vía limita el flujo de los vehículos, principalmente en los días de juego en el estadio. Cabe señalar que el sitio se localiza fuera de la zona de riesgo de inundación del río San Felipe, a pesar de la relativa cercanía de este cuerpo de agua.

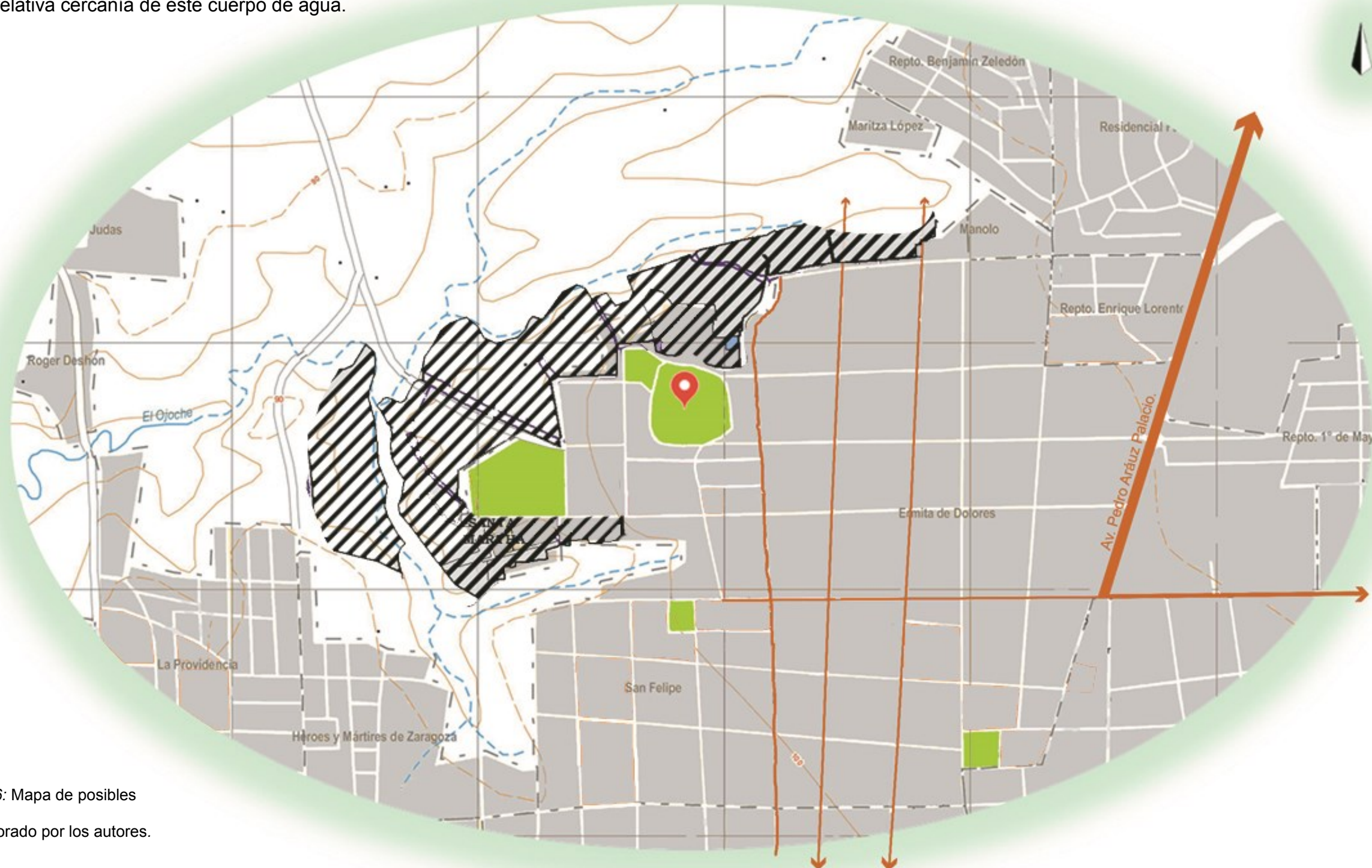


Figura N° 106: Mapa de posibles conflictos.
Fuente: Elaborado por los autores.

3.17. CONCLUSIONES.

A través de este capítulo se logró hacer una referencia de la ubicación del terreno en estudio, donde se pudieron identificar las principales características urbanas y físicas, así como también sus posibles potenciales y limitantes o restricciones.

Se determinaron los usos de suelo predominantes en esta zona, así como se generó un plano de vialidad determinante para el acceso del mismo, un plano de elementos de referencias o hitos y nodos, mapa de síntesis de equipamiento entre otros. Posterior se realizó un análisis por medio de tablas de análisis climático.

Se concluye que el sitio es adecuado para poder elaborar el anteproyecto. Así mismo, existe equipamiento de carácter social y de recreación en el entorno que refuerza la decisión de selección del sitio.

Los elementos de posible conflicto no incidieron de forma determinante para la selección del sitio del anteproyecto.

El espacio disponible para áreas exteriores es limitado. Por tanto, se tendrán que tomar decisiones en el proceso de diseño para racionalizarlo. Así mismo, el sistema vial está restringido en sus posibilidades de ampliación a excepción de la 1ra Av. NW.

CAPÍTULO

4

**PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL ESTADIO
MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE LEÓN.**

4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO.

En este capítulo se desarrolla el anteproyecto estadio municipal de béisbol, a los que se le aplicaron criterios y principios de diseño basados en los análisis realizados a modelos análogos nacionales e internacionales, y en los requerimientos técnicos de acuerdo a las condicionantes y potencialidades del lugar de emplazamiento, así como los relativos a esta tipología según normativas y recomendaciones existentes.

4.1. FICHA TÉCNICA DEL ANTEPROYECTO.

FICHA TECNICA DEL ANTEPROYECTO.		
1	Nombre	Nuevo Estadio municipal Héroes y Mártires de Septiembre
2	Ubicación	Bo San Felipe, León, Nicaragua.
3	Zona por uso de suelo	Z-RE (Zona Recreativa) Según plan de ordenamiento de uso de suelo de la ciudad de León.
4	Área del terreno	54,996.20 m².
5	Área de construcción	2,017
	FOS	0.06 (sin área de juego) y 0.27 (incluye área de juego).
6	FOT	0.12 (sin área de juego) y 0.35 (incluye área de juego).
7	Tipología	Deportiva
8	Aforo	8,214 espectadores; 8014 en graderías y 200 en zona de picnic
9	Sistema constructivo	Mampostería confinada, Concreto reforzado, paneles de fibrocemento.
10	Sistema estructural	Esqueleto resistente de concreto, losas de concreto.

Tabla N° 35: ficha técnica
Fuente: Elaborada por los autores

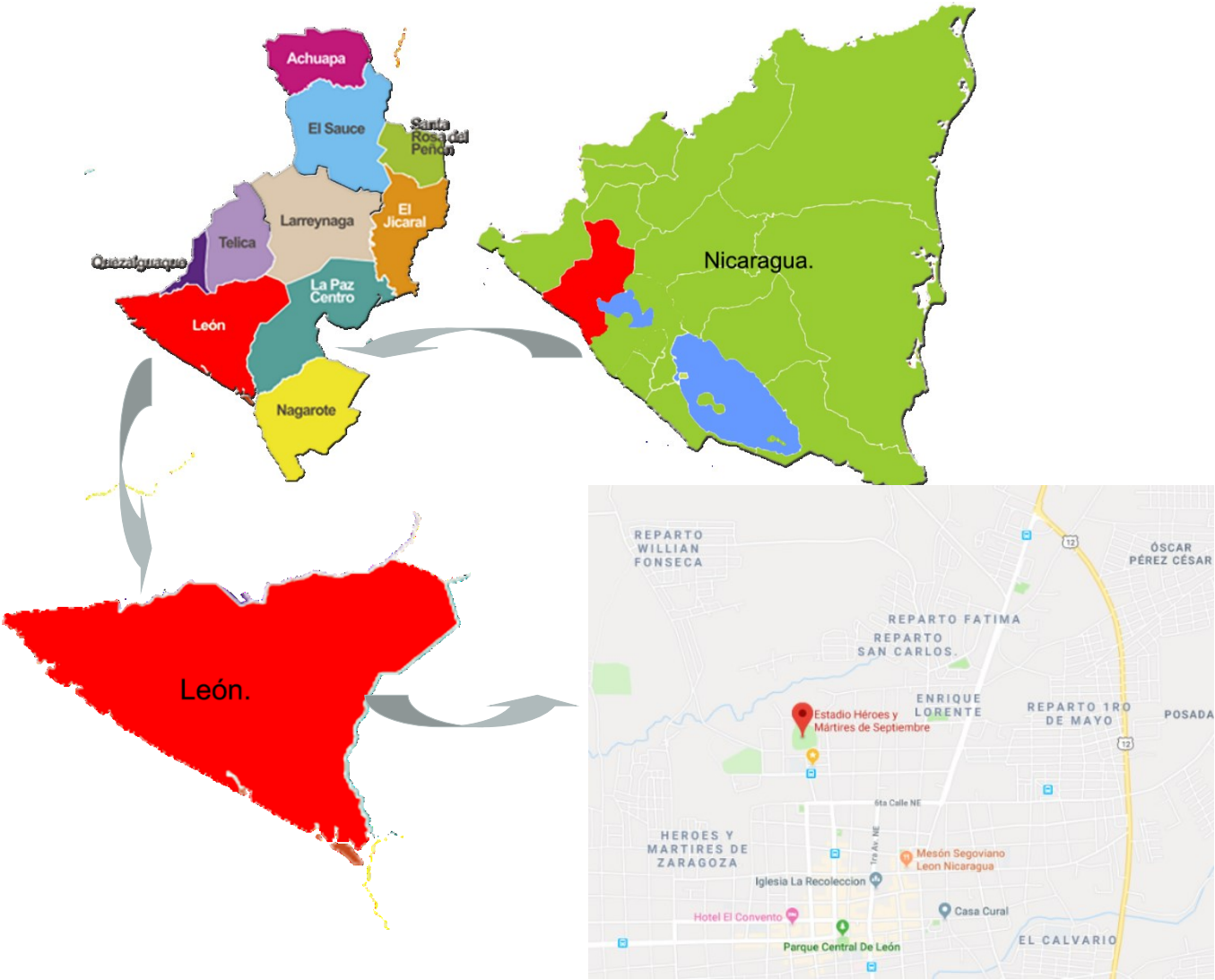
4.2. PLAN DE NECESIDADES

La necesidad que expresó la alcaldía municipal de León con las razones de requerir una propuesta de anteproyecto de diseño arquitectónico de un estadio de béisbol a mediano o largo plazo, el cual debe tener un alcance municipal tomando en cuenta que el estadio de León ya no cumple parcialmente con las normativas actuales de diseño para la práctica de este deporte, además de que la vida útil de esta edificación ya llegó a su fin.

Para identificar la capacidad que tendrá el estadio se tomaron en cuenta estudios de modelos análogos como referencia para poder establecer una relación de la capacidad necesaria con base en la demanda del municipio.

4.3 UBICACIÓN DEL SITIO.

El sitio donde se ubicará el anteproyecto se encuentra en el municipio León que pertenece al departamento de León, teniendo una Latitud: 12°26'16.3" N una Latitud: 86°52'40.9" w



A-B Figura N° 107: Nivel de ubicación.
Fuente: Fuente: Elaborado por los autores con base de Arc Maps 10.3.

C- Figura N° 108: Nivel macro localización de la comunidad.
Fuente: Fuente: Elaborado por los autores con base de Arc Maps 10.3.

D- Figura N° 109: Nivel urbano.
Fuente: Google maps.

Mediante la información recopilada y analizada en las visitas de campo al sitio de emplazamiento del anteproyecto, así como el conocimiento de las particularidades de la tipología en diseño, el estudio de modelos análogos y el estudio de normativas, se identificó la necesidad de incorporar en el programa arquitectónico los siguientes componentes agrupados por zonas.

4.4. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

4.4.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DE ZONA PÚBLICA.

Programa arquitectónico											
Zona	Ambientes	Sub Ambiente	Usuarios		Iluminación		Ventilación		Área total en m²	Mobiliario	Observaciones
			Permanentes	Temporales	N	A	N	A			
Zona Pública.	Lobby	Recepción		60	✓	✓	✓		300.00	Sofás, mesas de centro, escritorio, sillones	Tendrá 1 tiendas de suvenir.
	Taquillas	Boletería	4		✓	✓	✓	✓	120.00	Anaquel, sillas escritorios.	La cantidad de taquilla calculada corresponde a un rendimiento de 1,000 boletos vendido por 1 hora, cada taquilla corresponde a un área de 30m²
	S.S publico	Cuarto de sub-paneles		20	✓	✓	✓		120.00	Urinarios, inodoros, lavamanos, estante.	Las cabinas de baños están divididas en 3 correspondiendo a 40 m² cada uno.
	Bar		4	18	✓	✓	✓	✓	55.00	Barra, taburetes de bar y mesas de bar,	Incluye una cocineta, una barra en forma L
	Tienda deportiva		2		✓	✓	✓	✓	68.00	Exhibidores, sillas, escritorios.	
	Concesiones		4		✓	✓	✓		20.00		
	Cajeros automáticos			1	✓	✓	✓		3.00	Cajeros automáticos	
	Ascensores			10	✓	✓	✓		50.00		
Subtotal:									736.00		

Zona	Ambientes	Sub Ambiente	Usuarios		Iluminación		Ventilación		Área total en m²	Mobiliario	Observaciones
			Permanente	Temporal	N	A	N	A			
Zona Administrativa.	Recepción	Cocineta	2		✓	✓	✓		24.00	Escritorio, sillas, sillones	
	Oficina gerente de producción		1		✓	✓		✓	15.00	Anaqueles, escritorio, sillas.	
	Administración	Secretaría de administración	2	6	✓	✓	✓	✓	35.00	Anaqueles, escritorio, sillas.	
	Bodega de papelería.		1			✓			10.00	Anaqueles	
	Estar de personal			5	✓	✓	✓		25.00	Sofá, mesa. tv	
	S. S personal	Cuarto de aseo	1		✓	✓			30.00	Urinaros, lavamanos. Inodoros, estantes, lavadero.	
		Cuarto de sub-paneles									
	Sala de reuniones para 8 personas			14	✓	✓	✓		25.00	Anaqueles, mesa, silla.	
	Mercadeo y publicidad	Servicio de internet	2		✓		✓		16.00	Cabinas.	
	Contabilidad		2		✓	✓	✓	✓	20.00	Estantes, sillones, escritorio	
	Recurso humano		2		✓	✓	✓	✓	20.00	Estantes, sillones, escritorio	
Zona de medios de comunicación.	Acceso a prensa	Recepción	2		✓	✓	✓	✓	25.00	Escritorio, sillas	
	Área de servicios	S. S		2	✓	✓	✓		12.00	Lavamanos, inodoros.	
		Cuarto de sub-paneles		1		✓		✓	2.00	Estante	
		Área de estar personal		6	✓	✓	✓		25.00	Sofá, mesa	
	Sala de conferencia			40	✓	✓		✓	60.00	Mesa, sillas.	Incluye área de cámara y bodega.
	Cabinas de transmisión televisa	S.S.		8	✓	✓	✓	✓	45.00	Escritorio, sillas.	
	Área para locutor de radio	S.S.		8					45.00	Escritorio, sillas.	
	Oficina de medios de comunicación			4	✓	✓	✓	✓	30.00	Sillas, mesas, estantes	
Subtotal:									279.00		

4.4.2. Programa arquitectónico de zona administrativa y zona de medios de comunicación.

4.4.3. Programa arquitectónico de zona jugadores y árbitros.

Programa arquitectónico											
Zona	Ambientes	Sub Ambiente	Usuarios		Iluminación		Ventilación		Área total en m²	Mobiliario	Observaciones
			Permanentes	Temporales	N	A	N	A			
Zona para los jugadores y árbitros.	Cubículos de árbitros	S.S.		5	✓	✓		✓	45.00	Anaquel, banca, sillas, mesa, armario.	Una sola zona para ambos equipos
		Ducha									
	Sala de masaje			3	✓	✓	✓	✓	60.00	Cama, sillones, mesas	Uno para cada equipo, incluye 23 armario, 2-3 mesas de masaje, pizarras blanca y reloj.
	Manager				✓	✓	✓	✓	12.00	Sillas, escritorio.	
	Gimnasio			23	✓	✓	✓	✓	50.00	Máquinas de ejercicios	
	Vestidores para deportista			23	✓	✓	✓	✓	46.00	casillero, bancas.	
	Área de duchas para deportista			23	✓	✓	✓	✓	46.00	Duchas, inodoros, lavamanos	
	Bodega de equipo deportivo			1		✓		✓	9.00	Estantes	
	Recepción		2	20	✓	✓	✓		25.00	Sofás, mesas de centro, escritorio, sillones	
	Sala de reuniones			14	✓	✓		✓	25.00	Mesa, sillas, estante	Incluye una bodega
	Cuarto de sub-paneles		1		✓	✓			2.00	Estantes.	
	Enfermería	S.S.	3		✓	✓	✓	✓	25.00	Silla, escritorio, estante	Tendrá área de camillero
		Área de aseo.									
	Sala de estar			5	✓	✓	✓	✓	20.00	Sofá, mesa.	
	Bodega de material de limpieza			2	✓	✓	✓	✓	10.00	Estante.	
Subtotal:									375.00		

4.4.4. Programa arquitectónico de zona de servicios generales y zona de instalaciones de juego.

Programa arquitectónico											
Zona	Ambientes	Sub Ambiente	Usuarios		Iluminación		Ventilación		Área total en m²	Mobiliario	Observaciones
			Permanentes	Temporales	N	A	N	A			
Zona de servicios generales	Mantenimiento	Cuarto de planta eléctrica	2			✓	✓		14.00	Estantes.	
		Cuarto de paneles principales	1			✓			9.00	Estantes.	
		Cuarto de basura		5		✓	✓		14.00	Recipientes de desechos sólidos.	
		Almacén general		1		✓			20.00	Escritorio, sillas.	
		Taller de mantenimiento	5	5	✓	✓	✓		14.00		
	Maniobra	Patio de maniobra		2	✓		✓		350.00		Incluye almacén general
		Carga y descarga		2	✓		✓		70.00		
		Control personal	2		✓	✓	✓		12.00		
		Cuarto de sub-paneles							2.00		
Zona de instalaciones de juego	Campo de juego			60	✓	✓	✓		12,476.00		un campo de juego de grama natural con su sistema de riego y drenaje rodeado por una pista de seguridad.
	Dug-outs			30	✓	✓	✓		77.00		Uno para cada equipo.
	Bullpen				✓		✓		75.36		Se establecerá un Bullpen para cada equipo y estarán localizados cerca al outfield.
	Subtotal:								13,133.00		

4.4.5. Programa arquitectónico de zona de exteriores y zona de graderías.

Programa arquitectónico											
Zona	Ambientes	Sub Ambiente	Usuarios		Iluminación		Ventilación		Área total en m²	Mobiliario	Observaciones
			Permanentes	Temporales	N	A	N	A			
Zona de exteriores	Acceso principal	Control de acceso	2		✓	✓	✓		4.00		
		Casetas de vigilantes	6		✓	✓	✓		3.00		
	Estacionamiento general	Estacionamiento general		1200	✓	✓	✓		15,000.00		Un sistema eficiente de transporte 4 personas genera 1 carro.
	Estacionamientos	Estacionamiento de jugadores		75	✓	✓	✓		125.00		
		Estacionamiento de administración		35	✓	✓	✓		140.00		El estacionamiento administrativo estará compartido con personas de mantenimiento
	Esparcimiento	Plaza de acceso y secundaria		2,000	✓	✓	✓		16,800.00		
		Áreas verdes			✓	✓	✓				
		Andenes y circulación peatonal			✓	✓	✓				
	Zona de graderías.	Sillas centrales superior.				✓	✓	✓			
Sillas centrales inferior.				✓	✓	✓					
Zona 1				✓	✓	✓					
Zona 2				✓	✓	✓					
Zona 3				✓	✓	✓					
Palco				✓	✓	✓					
Palco central				✓	✓	✓					
Subtotal:								32,072.00			
Total final:								46,535.00			

4.5. DIAGRAMAS DE RELACIONES.

A continuación, se detalla un diagrama general por los ambientes de cada zona.
y por último los diagramas de relaciones por zona (pública, administrativa, medios de comunicación, jugadores y árbitros, servicios generales, instalaciones de juego, exteriores y graderías)

4.5.1. Diagrama de relaciones de conjunto.

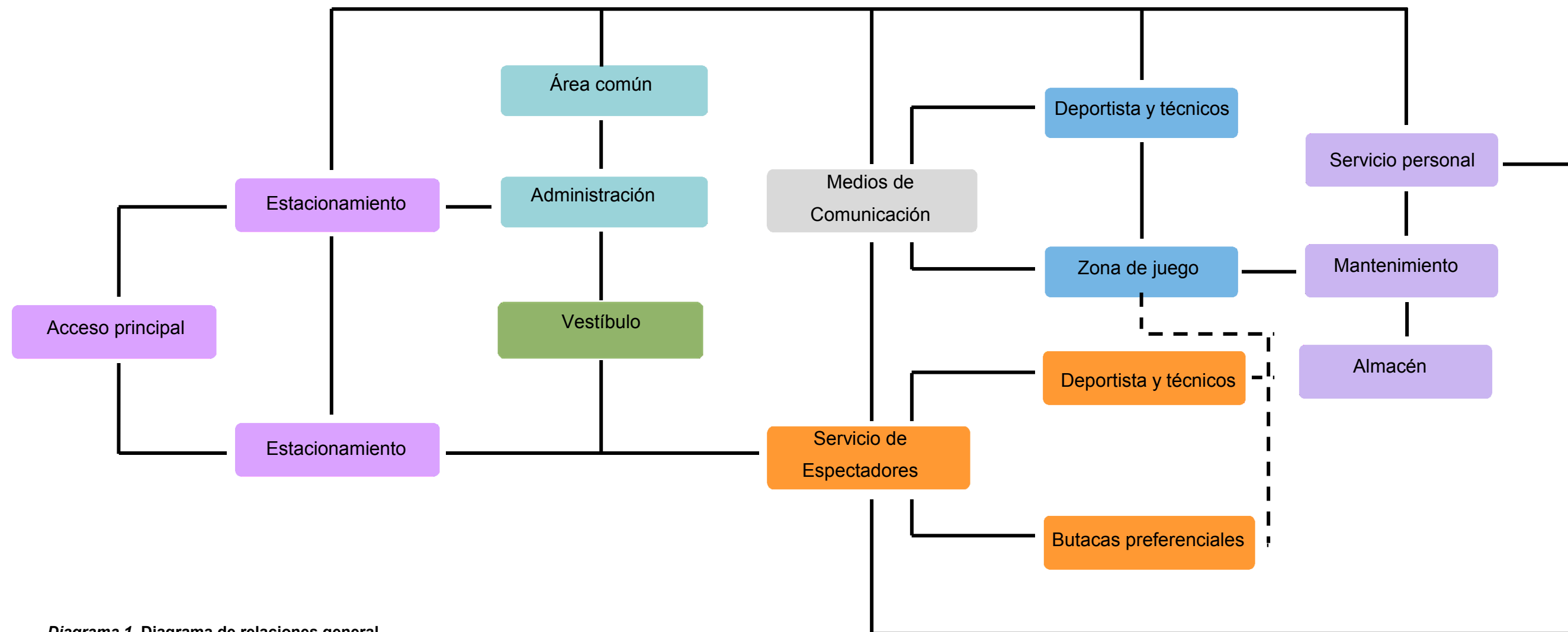
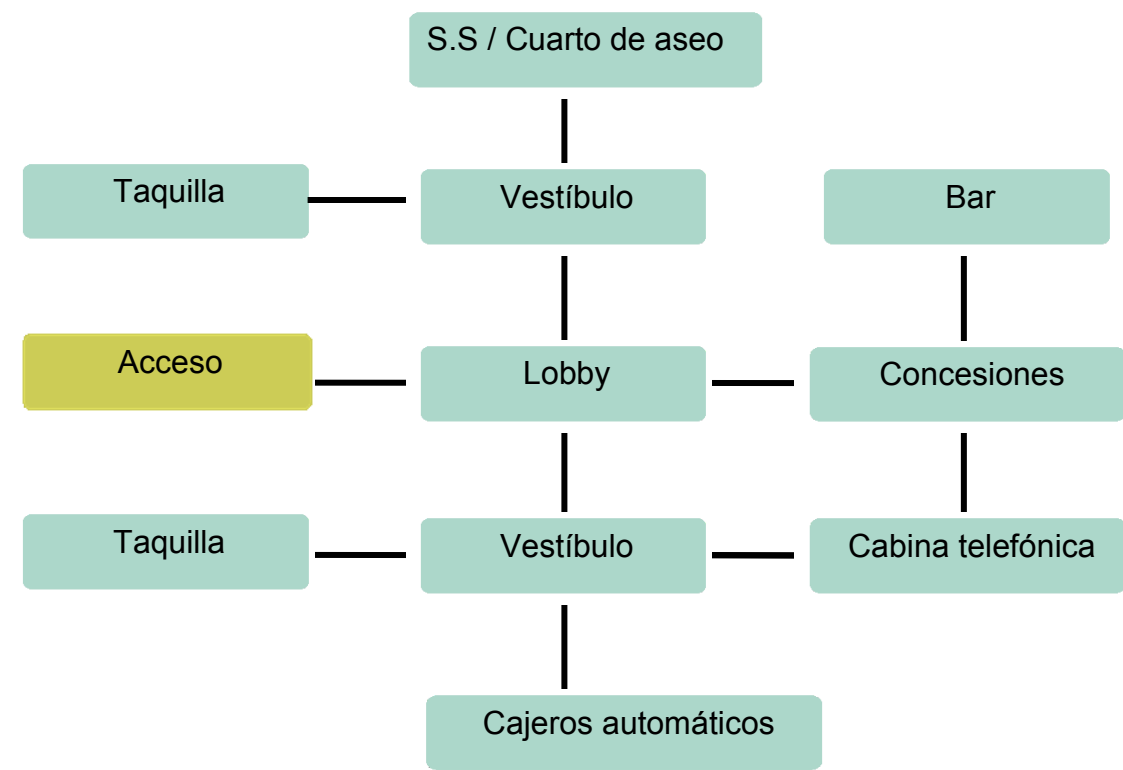


Diagrama 1. Diagrama de relaciones general.

Fuente:

Autores

4.5.2. Zona pública.



4.5.3. Zona administrativa.

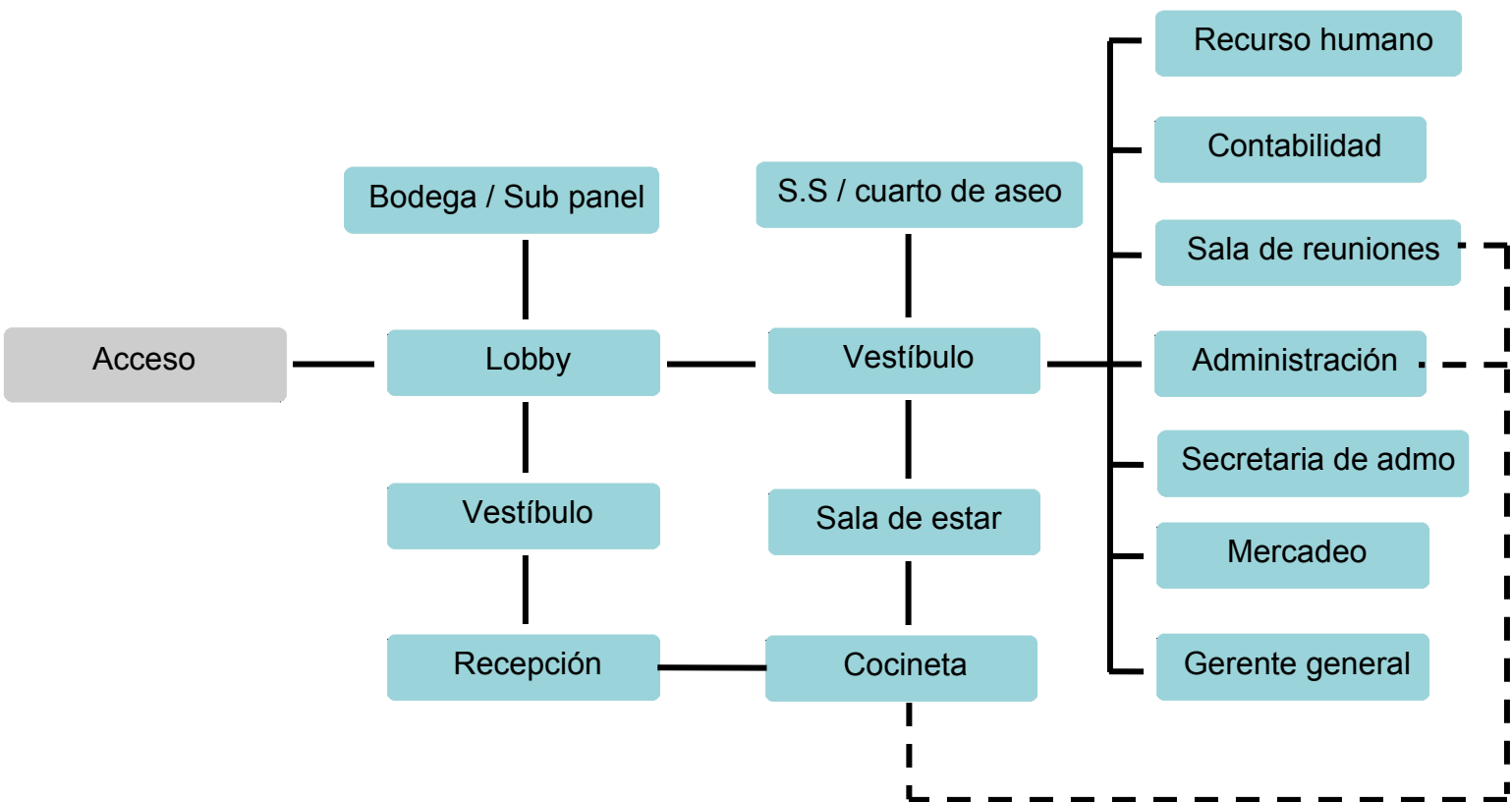


Diagrama 2. Diagrama de relaciones zona pública.

Fuente:
Autores

Diagrama 3. Diagrama de relaciones zona administrativa.

Fuente:
Autores

4.5.4. Zona de medios de comunicación.

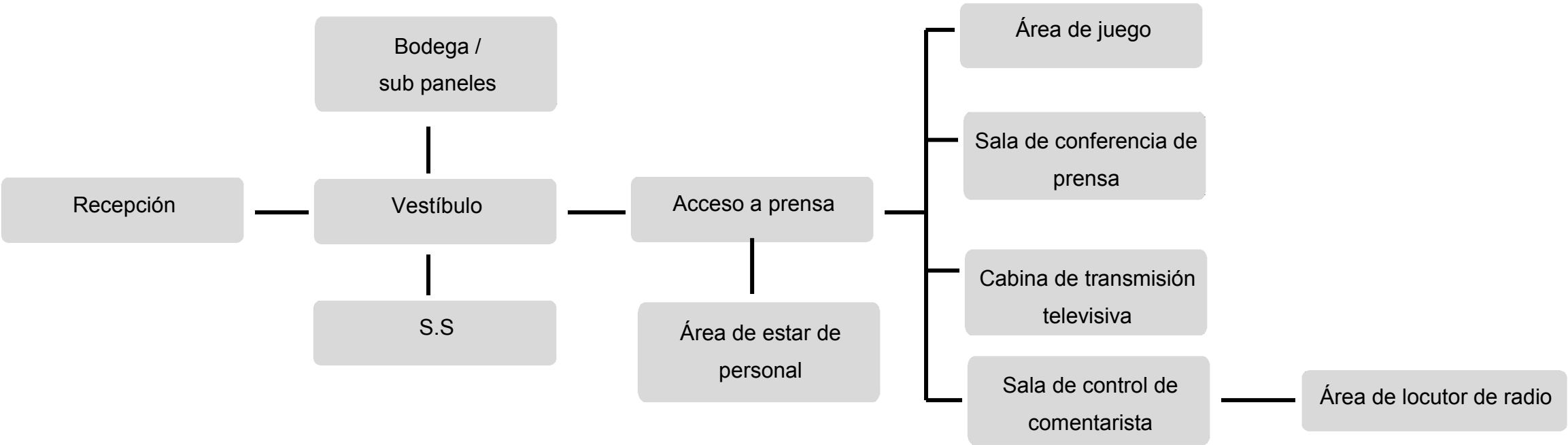


Diagrama 4. Diagrama de relaciones de zona de medios de comunicación.

Fuente:
Autores

4.5.4. Zona para los jugadores y árbitros.

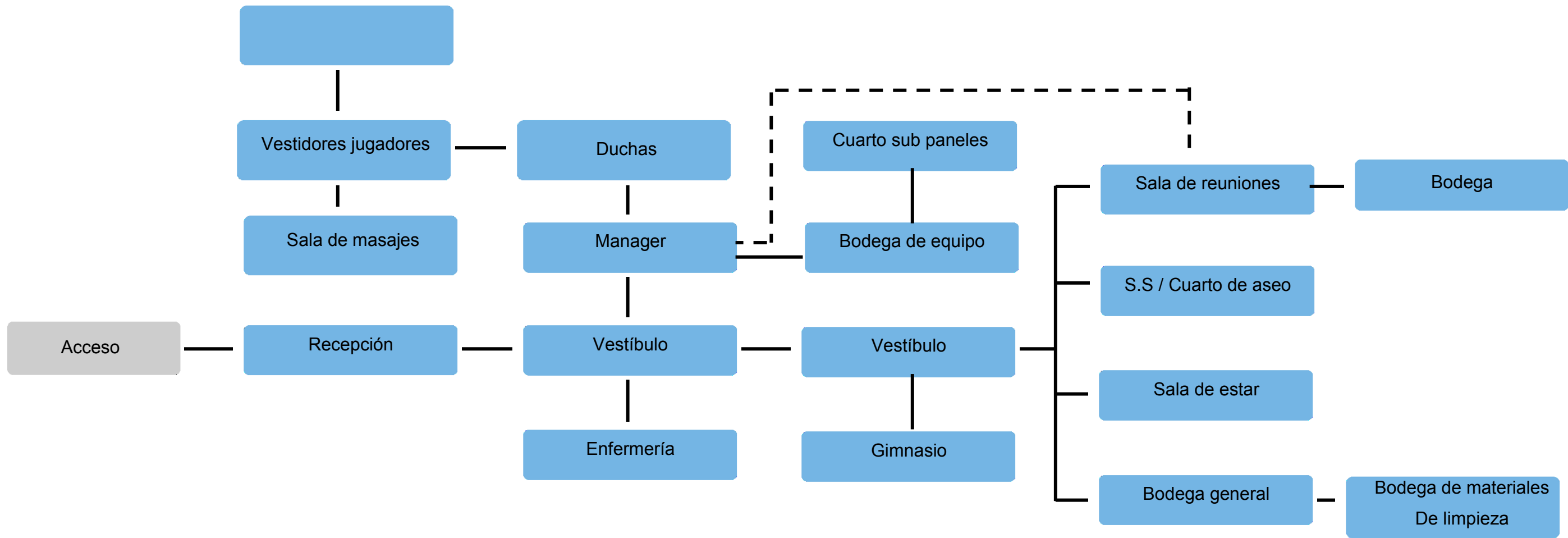


Diagrama 5. Diagrama de relaciones de zona para jugadores y árbitros.

Fuente:
Autores

4.5.6. Zona de servicios generales

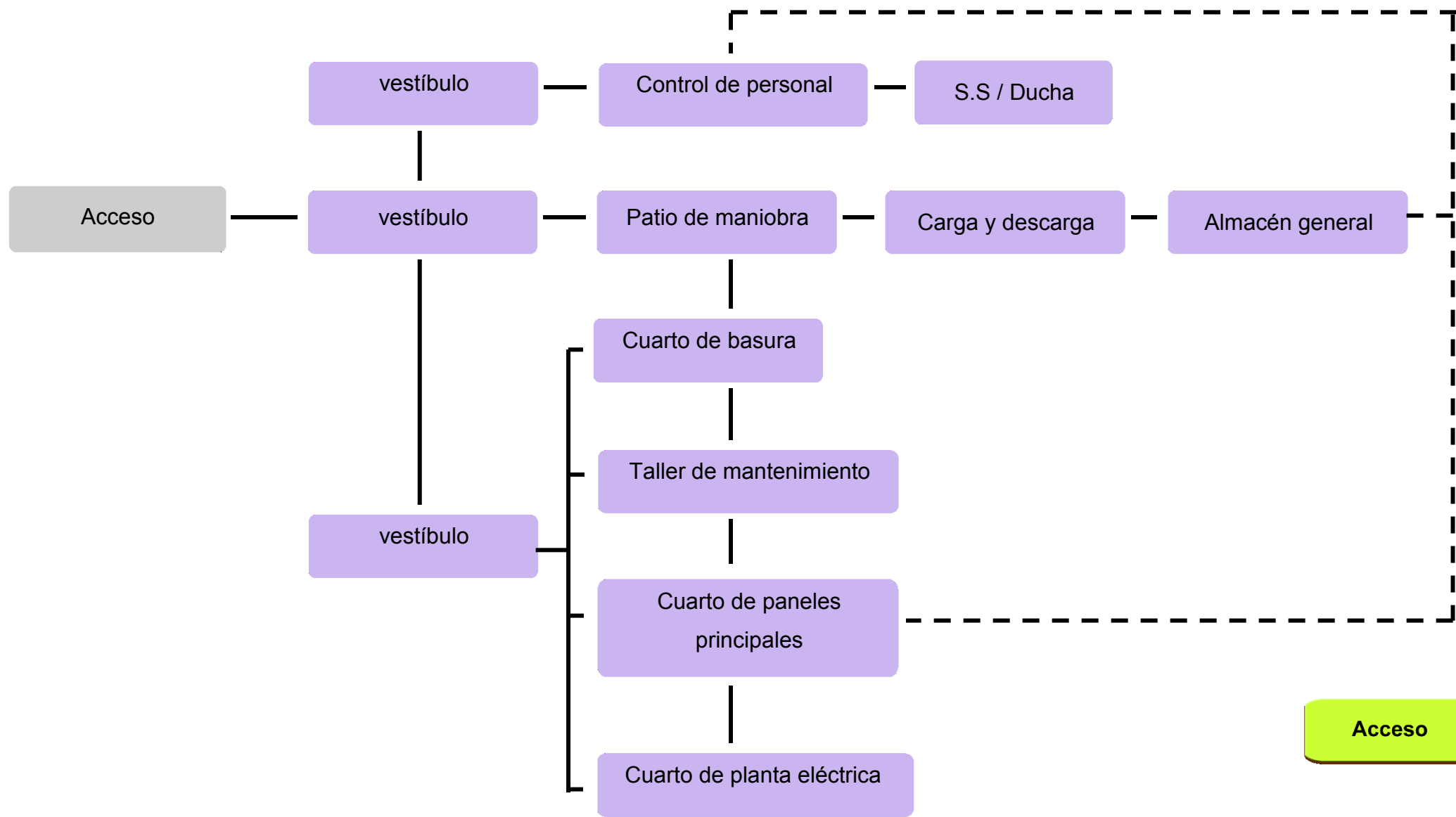


Diagrama 6. Diagrama de relaciones zona de servicios generales.
Fuente:
Autores

4.4.7. Zona de instalaciones de juego.

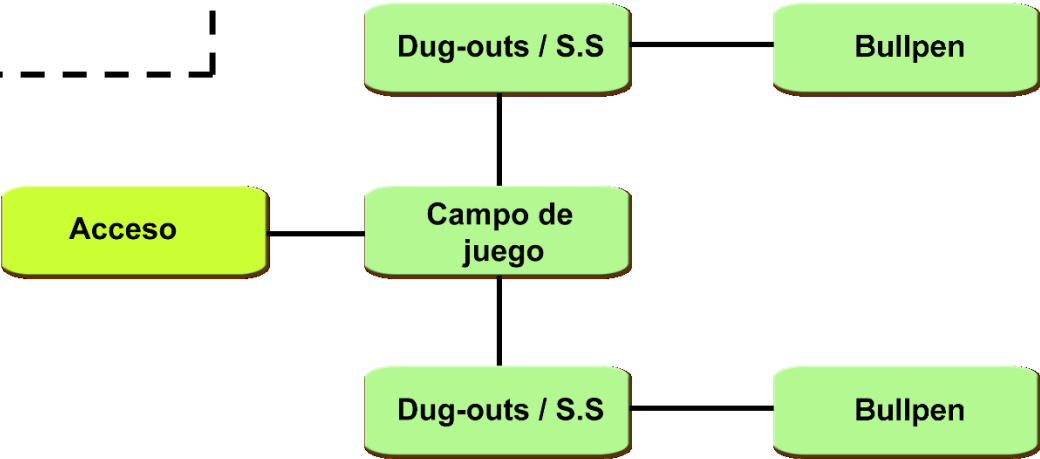


Diagrama 7. Diagrama de relaciones zona de instalaciones de juego.
Fuente:
Autores

4.5.8. Zona de exteriores.

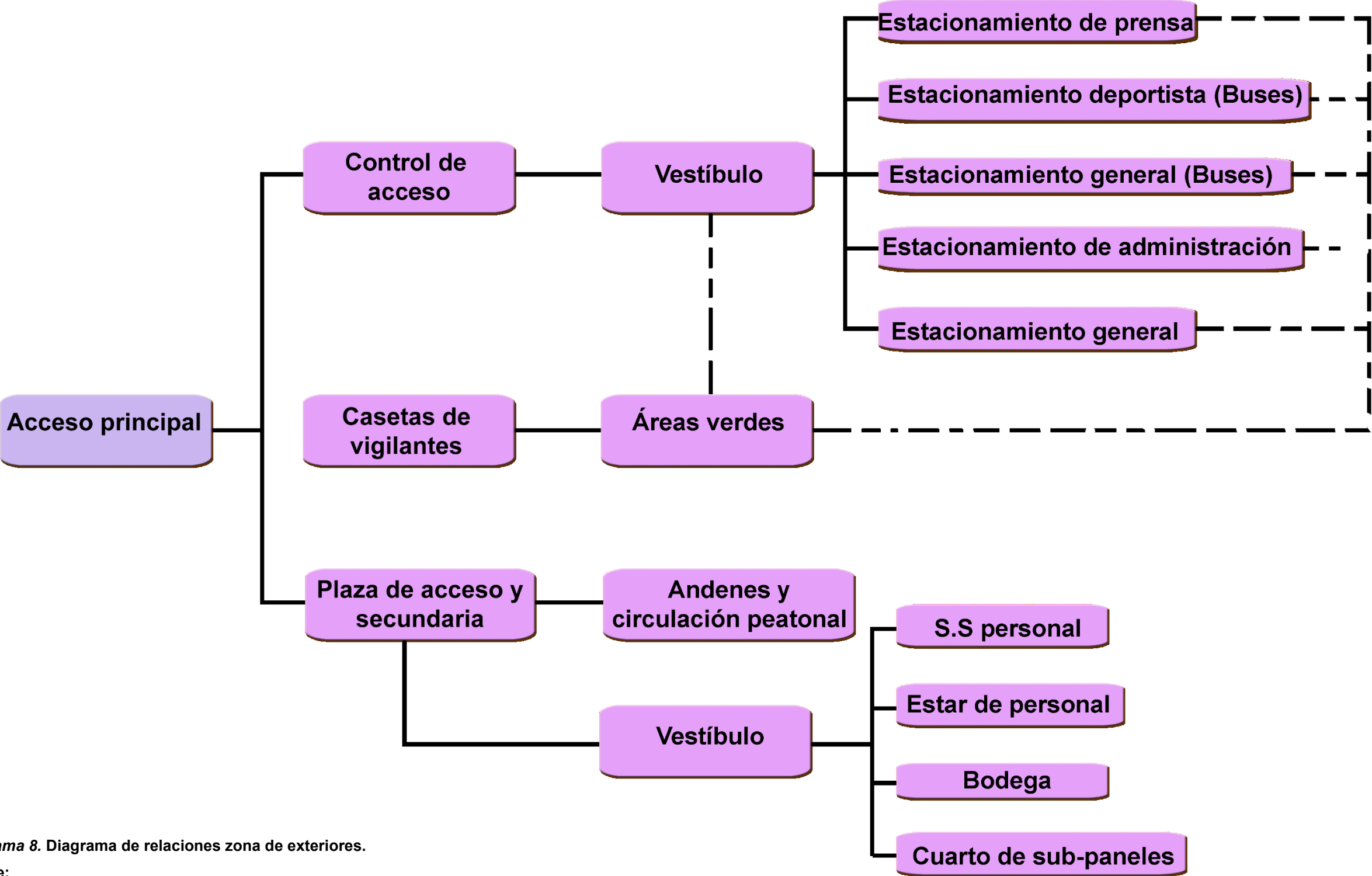
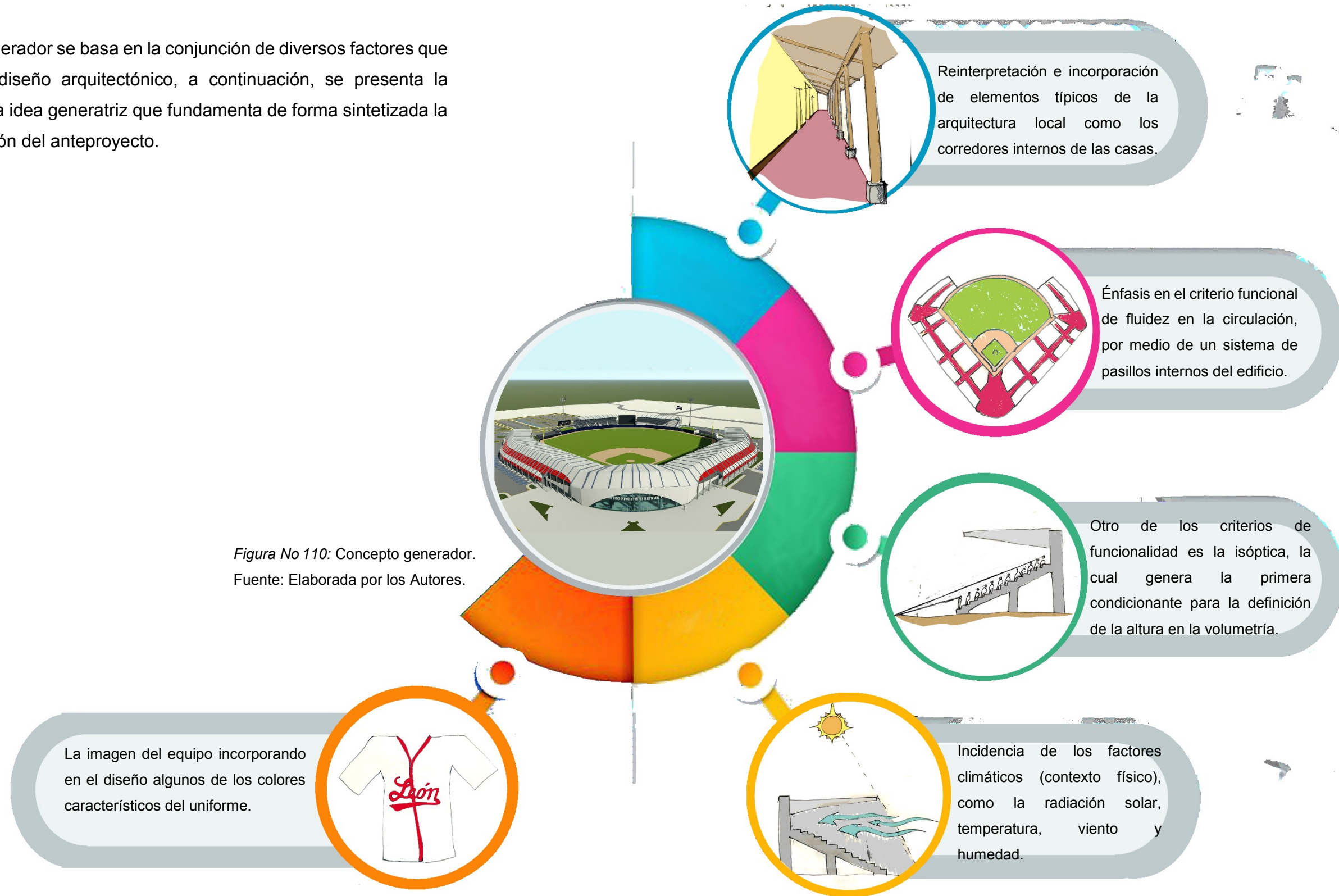


Diagrama 8. Diagrama de relaciones zona de exteriores.

Fuente:
Autores

El concepto generador se basa en la conjunción de diversos factores que determinan el diseño arquitectónico, a continuación, se presenta la graficación de la idea generatriz que fundamenta de forma sintetizada la conceptualización del anteproyecto.



4.6. ANALISIS FORMAL

En éste acápite se detalla cada uno de los aspectos formales y compositivos que forman parte de la propuesta, así como los materiales y elementos estructurales de la misma.

4.6.1. Fachada suroeste:

DIRECCIÓN, Los elementos metálicos que sostienen el techo debido a su forma y organización generan dirección y producen la sensación de movimiento, extensión y crecimiento.

SIMETRIA, el edificio presenta simetría ya que existe una distribución equilibrada del espacio en su fachada principal a partir de un eje principal.



Figura. N° 111:
Fachada suroeste.
Fuente: Elaborada por los autores.

CONTRASTE POR MATERIALES, en esta fachada también se observa cómo contrasta el cristal con el concreto en color y textura.

JERARQUIA, en el análisis de la fachada principal se puede apreciar la jerarquización del acceso principal al edificio por una variación de tamaño y forma que no se repiten en el edificio. Esto también genera un punto focal que atrae la vista del observador hacia el acceso principal.

4.6.2. Fachada noreste:

Se observa un **RITMO** simple debido a la repetición de las columnas metálicas que sostiene el techo y los EPS (elementos de protección solar).

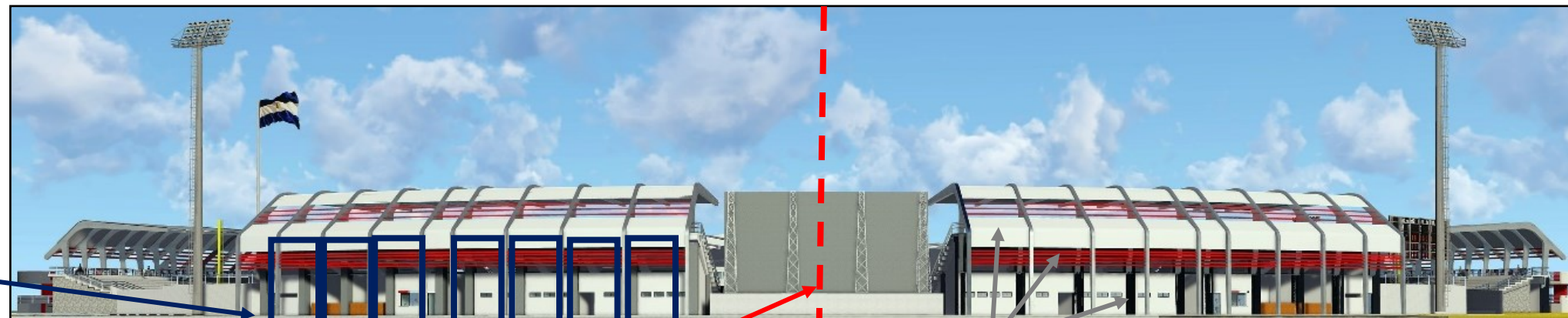


Figura. N° 112:
Fachada noreste.
Fuente: Elaborada por los autores.

SIMETRIA, en esta fachada también se aprecia una distribución equilibrada y equitativa del espacio.

CONTRASTE, por color en los elementos de protección solar de color rojo y los demás elementos de tonos neutros como el techo de color gris claro y las columnas metálicas de un tono gris más oscuro.

4.6.3. fachada sur del edificio.

Se observa un **RITMO** simple debido a la repetición de las columnas metálicas que sostiene el techo y los elementos de protección solar.



Figura N° 113: Fachada sur.
Fuente: Elaborada por los autores.

También se observa **CONTRASTE CROMÁTICO** entre los elementos de protección solar de color rojo alusivo a los colores del equipo local de León y el techo del edificio de color gris claro al igual que la fachada, mientras que los muros y columnas son de color gris un poco más oscuro con el fin de lograr armonía cromática.



Figura N° 114: Uniforme del equipo de León
Fuente:
<https://www.vivanicaragua.com.ni/2019/09/26/deportes/leon-es-leon-comenzaran-entrenamiento-lbpn/>

4.6.4. Fachada oeste.

Al igual que en la fachada sur observamos ritmo simple y repetitivo, contraste por colores proporción en las dimensiones de los elementos.



Figura N° 115: Fachada oeste.
Fuente: Elaborada por los autores.

Expresión estilística: se retomaron algunos de los criterios que corresponden a la corriente “ECO-TECH” en relación al uso de materiales fríos como el acero, concreto, vidrio y mostrarlos como parte estética del edificio. Además de criterios basados en estudios detallados de las condiciones climáticas del lugar, como son el recorrido del sol, el funcionamiento de los vientos y corrientes de aire. con un diseño bioclimático, potenciando el ambiente interior mediante el uso de las energías renovables como son las que otorga el sol (calor y luz) o el viento (frescura y ventilación). También se reinterpretaron e incorporaron características propias de las casas coloniales leonesas como los pasillos y aleros profundos, tal como se observa en las perspectivas externas.

4.7. CRITERIOS FUNCIONALES

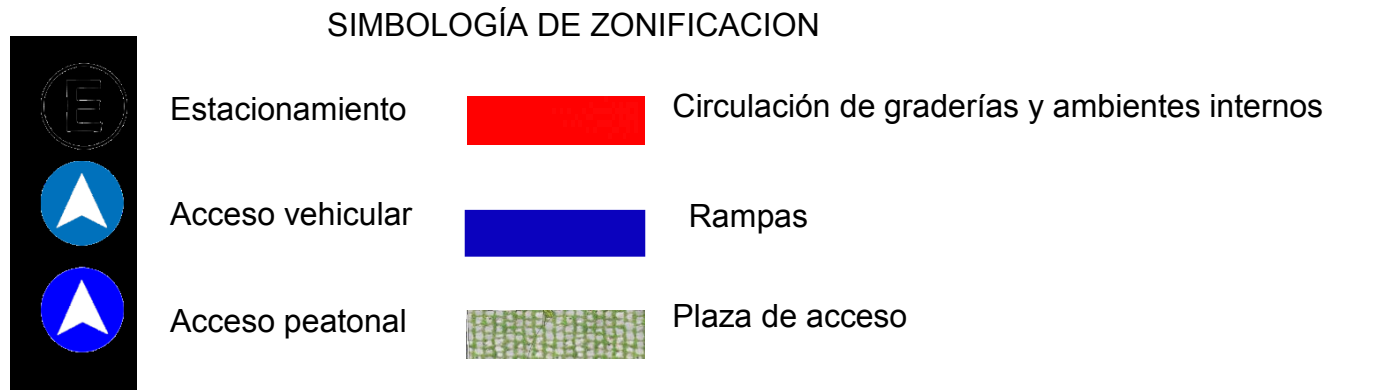
Uno de los criterios fundamentales es la orientación solar del campo de béisbol. En cuanto a la orientación se optó por la recomendación del Manual para la Construcción de campos de béisbol, Zerpa 2000, según el cual los campos construidos en el hemisferio norte deben orientarse con una línea imaginaria de home plate a segunda base con un rumbo de N45°.00E

El terreno tiene una forma semirregular, lo cual condicionó la disposición de las diferentes zonas del conjunto se cuenta con acceso a nivel de la Av. Pedro Aráuz Palacios y la 1ra Av. NW. Los accesos peatonales y vehicular se realizan por el Norte y Oeste a través de la Av. Pedro Aráuz Palacios Y 1ra Av., NW (ver figura N° 92). Así mismo, se prevé un acceso alternativo, de servicio y para atender emergencias, en la parte sureste del terreno.

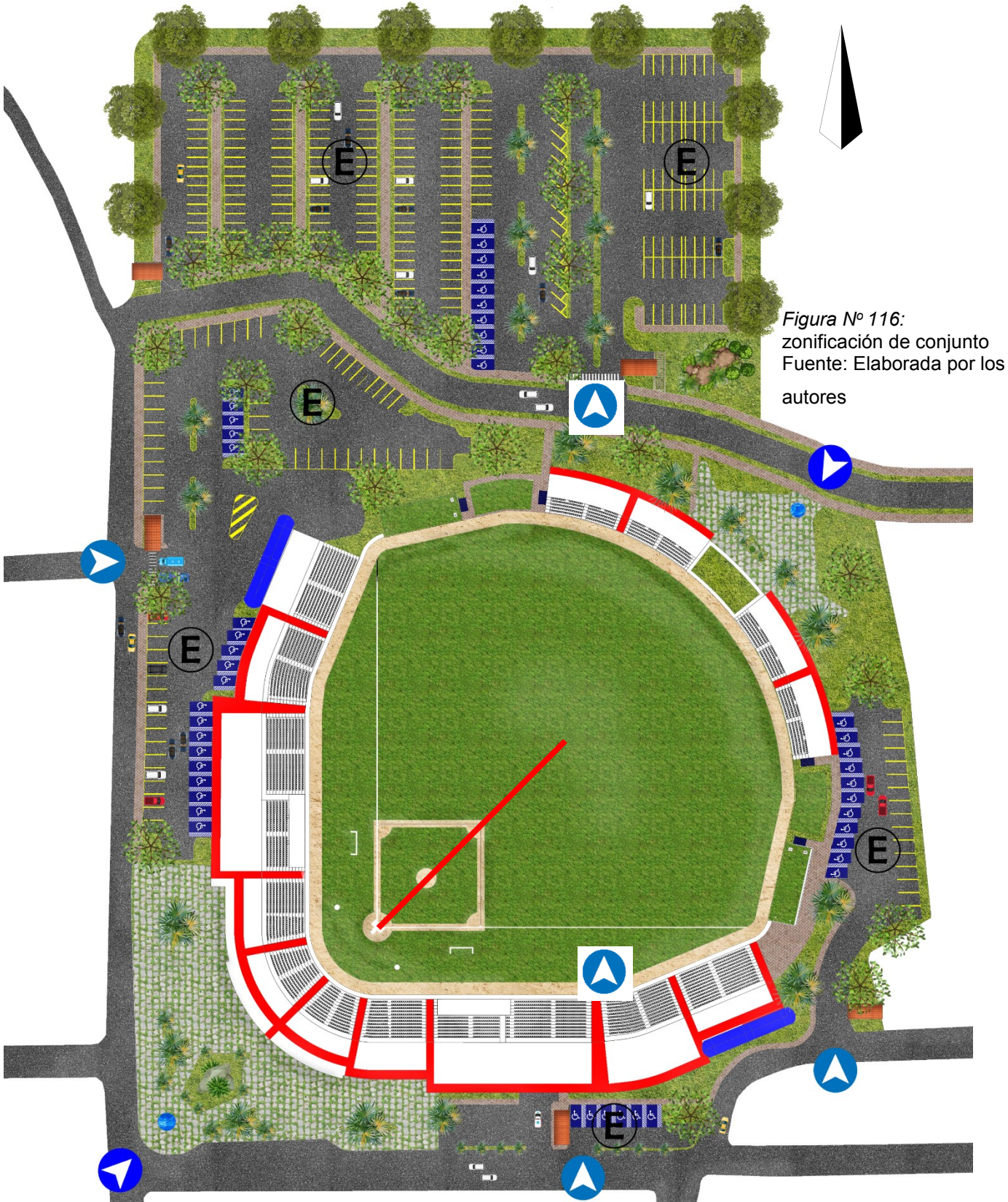
Se proyecta integrar el estadio municipal de béisbol Héroes y Mártires de Septiembre de la ciudad de León, junto a tres categorías de estacionamiento vehicular (general, administrativos, y deportistas). En la parte Norte del terreno se propone acondicionar el sendero existente como una calle de 14.50 metros de derecho de vía, según plan regulador de León, divididos en 2.25 metros de andén, 1.50 metros de área verde y 7.00 metros de calle vehicular donde conecta con un parqueo general, donde tendremos 2 plazas peatonales donde te conecta a las diferentes áreas de graderías.

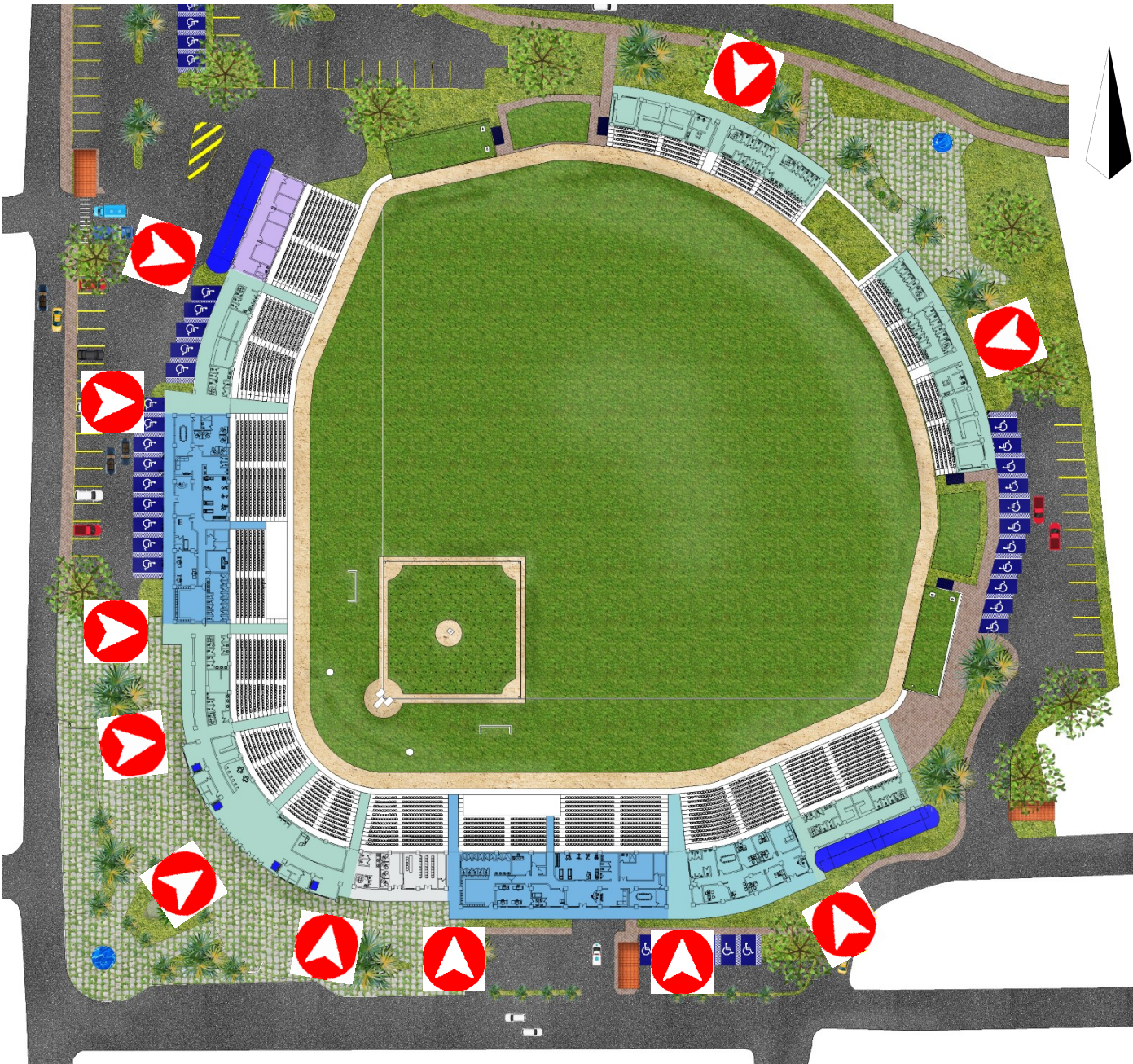
Al fondo del terreno, rematando el eje longitudinal del conjunto, se proyectaron estacionamientos y por sus características de diseño, se funde con las áreas verdes del entorno.

A continuación, se detalla cada uno de los puntos relacionado a circulación, acceso – evacuación, función en el interior del inmueble, entre otros aspectos del funcionamiento del mismo.



4.8. ZONIFICACION





ZONIFICACION DE PLANTA 2 NIVEL

Zona Publica

Zona de medios de comunicación

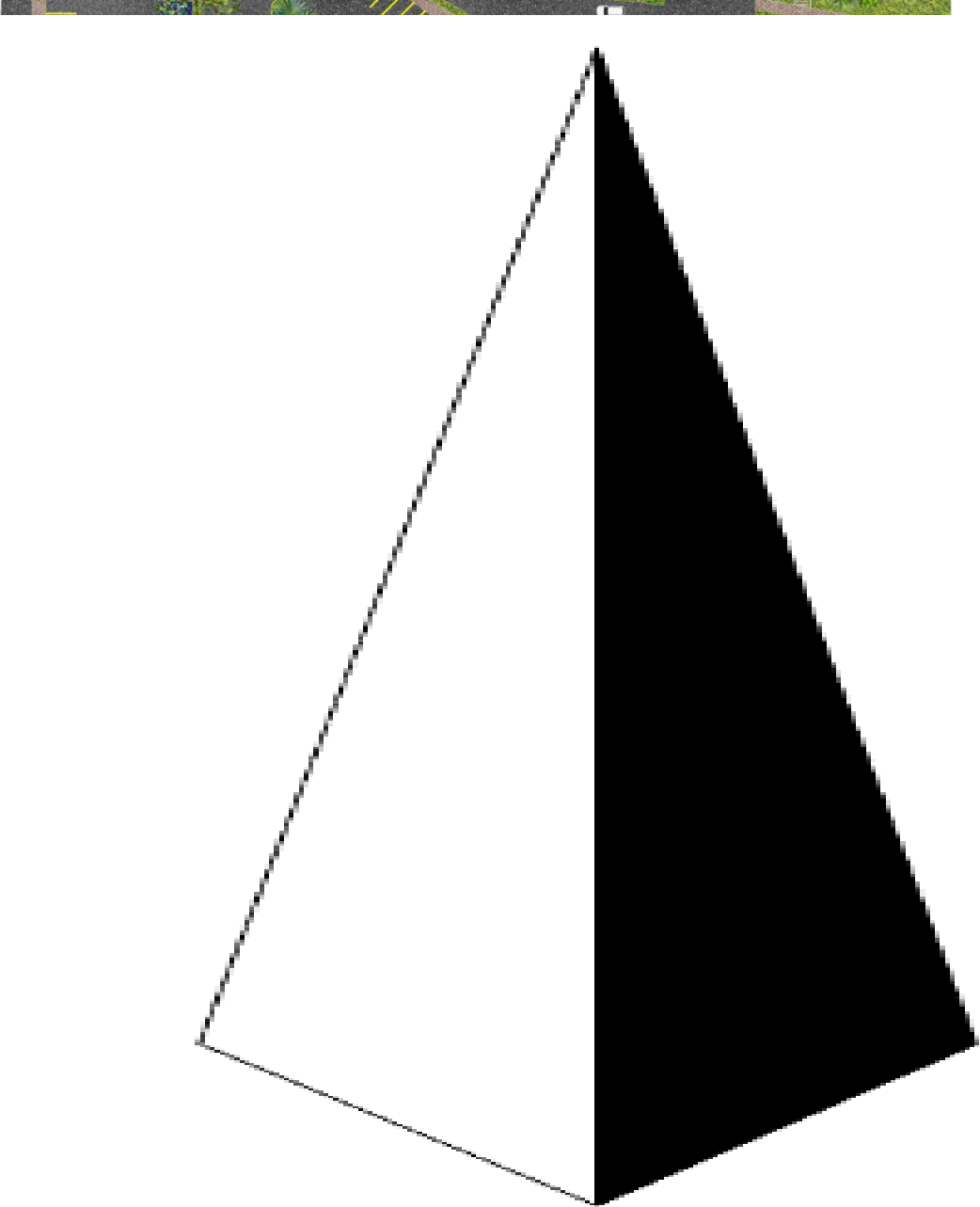
Zona de servicio G

Zona Deportista y técnicos

Zona V.I.P

Zona de juego

Figura N° 117: zonificación planta 1 nivel.
Fuente: elaborada por los autores



ZONIFICACION DE PLANTA 2 NIVEL

Accesos

Rampas


Escaleras

Figura N° 118: zonificación planta 2 nivel.
Fuente: Elaborada por los Autores


4.9. SISTEMA DE SEÑALIZACION Y REFERENCIA.

Es importante tomar en cuenta el sistema de señalética para una mejor orientación de los diferentes servicios y precauciones en algunos casos como viene a ser la localización de cafeterías – bar, S.S, cajeros ATM, espacios accesibles y rutas de evacuación y distintas restricciones del conjunto.


SIMBOLOGIA DE SEÑALIZACION Y REFERENCIAS




Bahía de transporte intermunicipal




Accesibilidad




Alto voltaje




Solo personas autorizadas




Ruta de evacuación




Servicios sanitarios



No estacionar

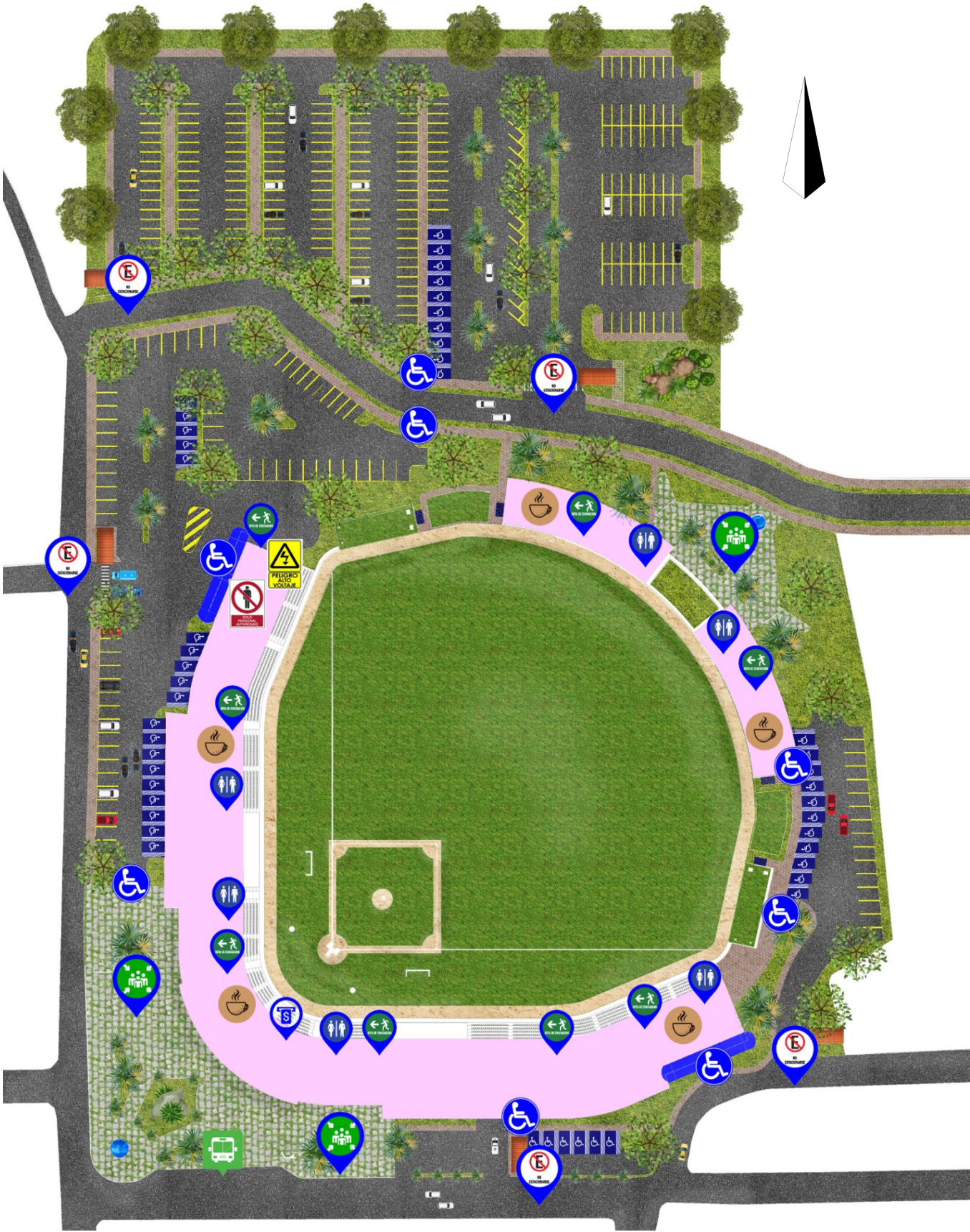


Punto de reunión

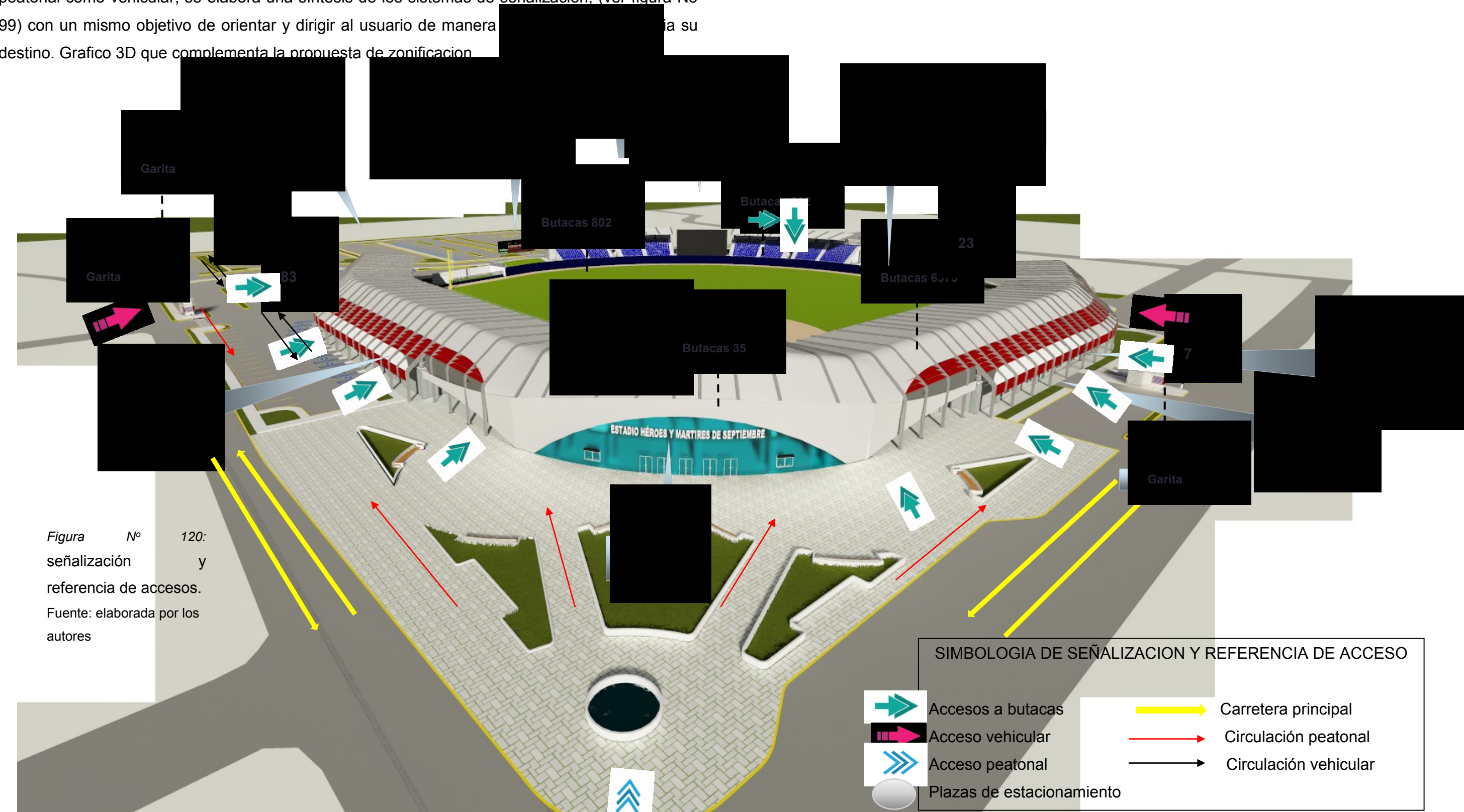


Cafetería - Bar

Figura N° 119: grafico de señaléticas.
Fuente: Elaborada por los autores



Con base en procurar una fluidez de los recorridos hacia distintas zonas del inmueble, tanto de uso peatonal como vehicular, se elabora una síntesis de los sistemas de señalización, (ver figura No 99) con un mismo objetivo de orientar y dirigir al usuario de manera clara hacia su destino. Grafico 3D que complementa la propuesta de zonificación



4.10. SISTEMA DE EVACUACION

4.10.1. CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE VOMITORIOS.

Durante el proceso de formulación del anteproyecto se estableció una estrategia eficaz para la evacuación inmediata del estadio, apoyados por formulas aplicadas a estudios de esta. Dichos estudios se han realizado en distintos estadios con alta demanda de espectadores. La estrategia consiste en establecer un factor mínimo de tiempo para la evacuación del estadio, en relación a la cantidad de espectadores como la cantidad de vomitorios o salidas de emergencia, siempre teniendo muy en cuenta las dimensiones de salidas y/o pasillos en los cuales se presentan la mayor acumulación de masas.



A continuación, se mostrará el procedimiento utilizado para dichos cálculos:

Anchura en metros =

Nº de espectadores

(Tiempo de salida en segundo) (1.25)

Factores de graderías generales:

- Número de espectadores 6,410
- Tiempo de desalojo 5 minutos = 300 segundo
- Velocidad del peatón: 1.25 mt/s

Anchura en metros 17.09 metros

Factores de graderías center field:

- Número de espectadores 1,604
- Tiempo de desalojo 5 minutos = 300 segundo
- Velocidad del peatón: 1.25 mt/s

Anchura en metros 4.277 metros

Aplicando la formula nos da un ancho total para graderías generales de salida de emergencia de 17.09 metros el cual será dividido en 9 vomitorios de 1.89 metros por lo que se propone vomitorios de 2 metros distribuidos equitativamente por la zona de gradería principal. Por tanto, se evacuará un promedio de 600 espectadores por vomitorios, de igual forma se aplica para la gradería center field teniendo un ancho total de gradería de emergencia de 4.277 metros el cual se divide en vomitorios de 2.13 metros por lo que se propone vomitorios de 2.2 metros distribuido equitativamente en zona de gradería center field “A” & “B”.

Figura Nº 121: Esquema de sistema de evacuación.
Fuente: Elaborada por los autores.

Siguiendo con el sistema de evacuación, se hace uso de un sistema de flujos de circulación como parte integral del conjunto al usuario, en este caso el espectador, deportistas, federados, prensa, entre otros. Se proponen recorridos directos y de poca distancia, desde las butacas hacia las salidas o puntos de esparcimiento (ver imagen 98). En el gráfico se muestran las principales rutas de evacuación con sus respectivas trayectorias, se observa que dentro de este sistema existen vestíbulos secundarios que facilitan el flujo de personas. No se presentan conflictos de circulación entre diferentes usuarios.

Para el diseño de estos espacios se tomó especial atención el dimensionamiento de pasillos, puertas y portones, con base en el estudio reflejado anteriormente, resolviendo así cualquier tipo de retraso que pueda generarse en un incidente.

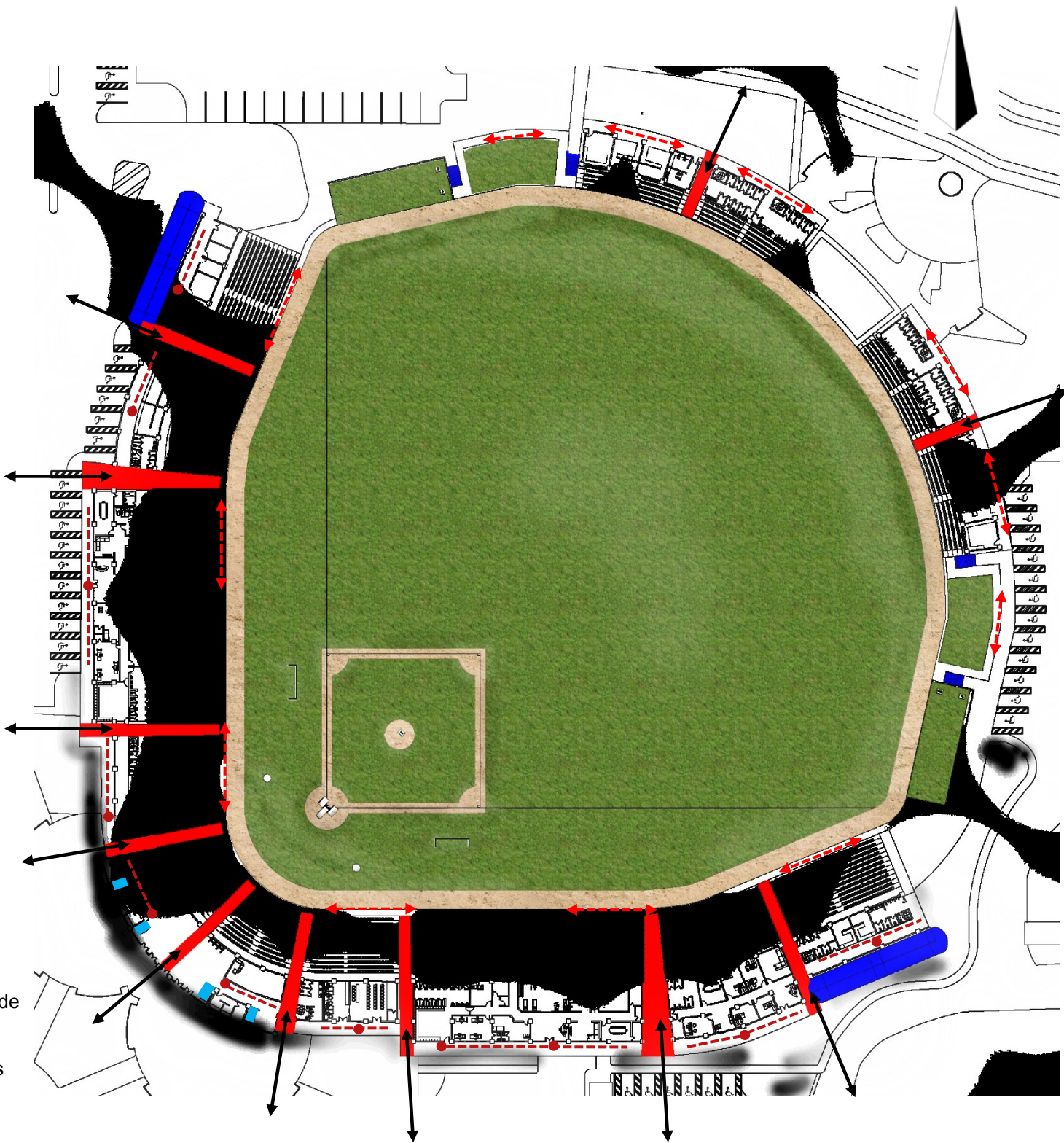
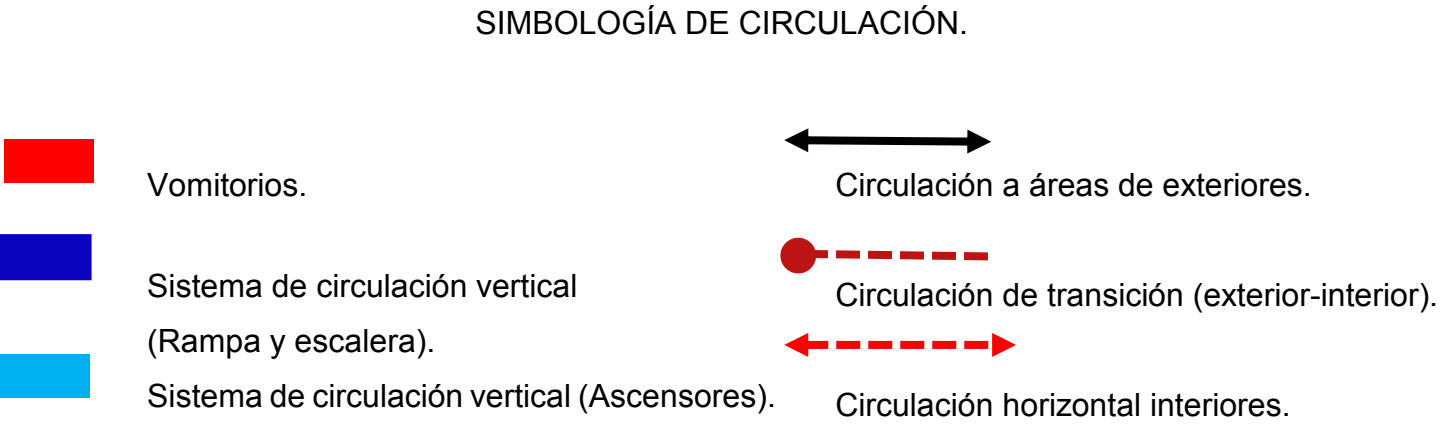


Figura N° 122: Esquema de sistema de circulación.
Fuente: Elaborada por los autores.

En los siguientes graficos se representa el tipo de circulación que se genera en las graderías, así como se desplazan los usuarios a través de ellas.

Para esto observamos los siguientes tipos de circulaciones:

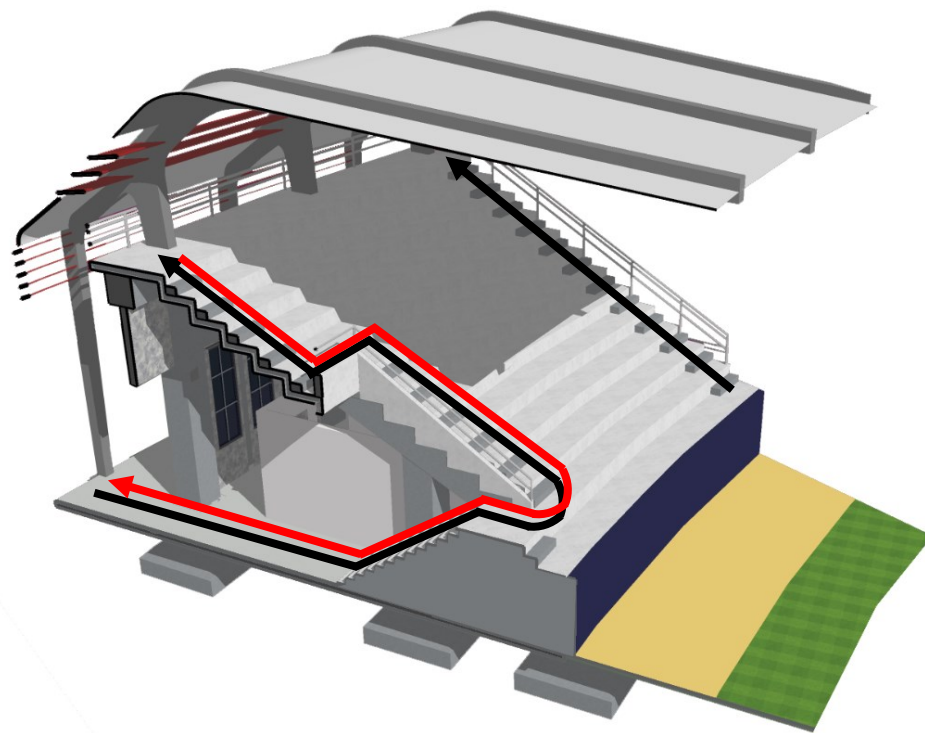


Figura N° 124: B) Sistema de circulación en graderías del center field.

Fuente: Elaborada por los autores

B) Circulación del center field: al igual que en el caso "A" el acceso, evacuación y circulación principal de esta zona de graderías se produce a través de los vomitorios con una variación que ocurre al iniciar con una altura de 2.44m debido a la altura que presenta la cerca del outfield que cubre el perímetro del campo.

C) Para el último caso tenemos las rampas que permiten a las personas con sillas de ruedas llegar a sus respectivos lugares de manera directa y sin mayores inconvenientes.

Para estas según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de accesibilidad cuando la distancia a recorrer en una pendiente es superior a los 3.00 m la pendiente debe ser del 8% máximo, hasta un límite de recorrido de 9.00 m luego se ubicará un área de descanso de 1.50 m de profundidad cada 9.00 m.

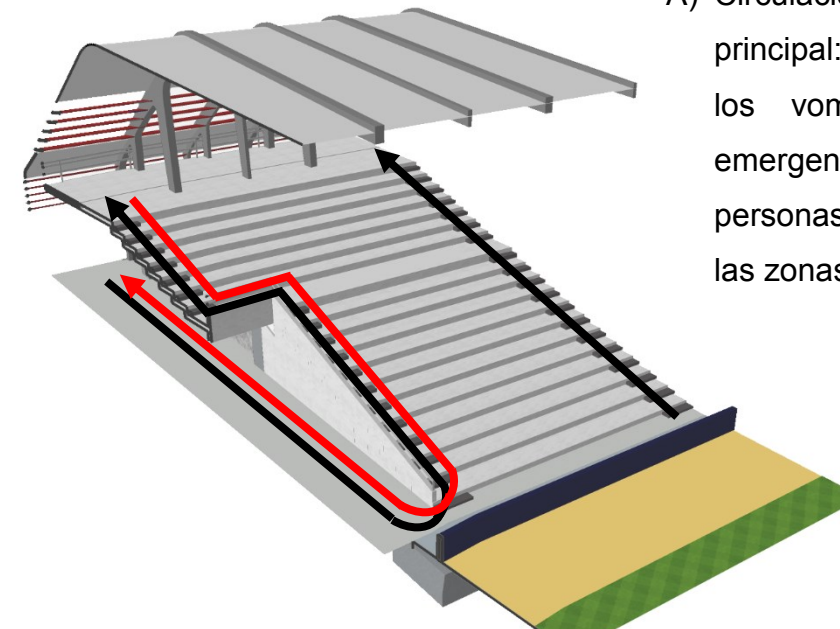
Para lograr cumplir con esta norma tendremos tramos con una distancia de 9.00 m y alturas de 0.70 m con lo cual el resultado del cálculo de porcentaje de pendiente = $(h/d) \times 100$. Será de 7.77% y la altura máxima a la cual llegará será de 4.7 m hasta el área superior de graderías por lo que se calculan $(4.70 \text{ m} / 0.70 \text{ m} = 6.71)$ 7 tramos de rampa de 9 metros se incluyen cada tramo de rampa un descanso de 1.50m.

Figura N° 125: C) Sistema de circulación de rampas para discapacitados.

Fuente: Elaborada por los autores

SIMBOLOGÍA DE CIRCULACIÓN.

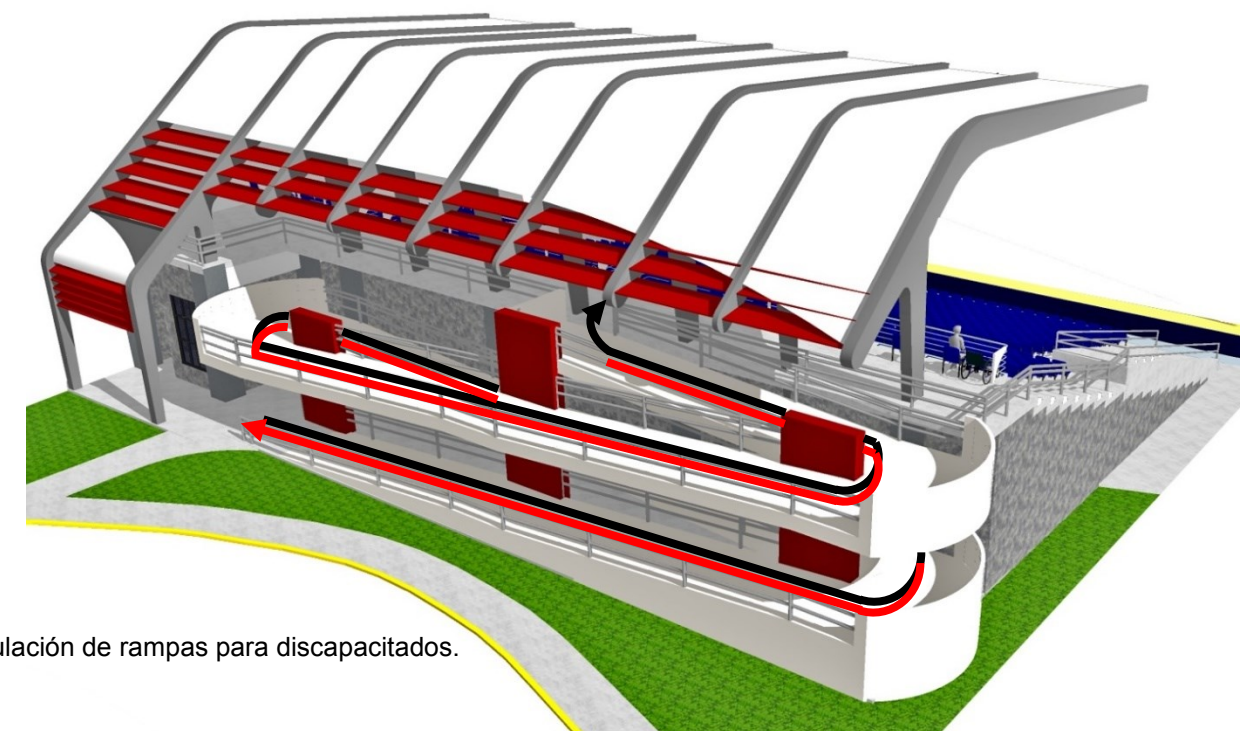
- Acceso y circulaciones en gradería.
- Circulación de evacuación.



A) Circulación en la gradería principal: esta ocurre a través de los vomitorios o salidas de emergencia por el cual las personas acceden y suben hasta las zonas superiores.

Figura N° 123: A) Sistema de circulación en gradería principal.

Fuente: Elaborada por los autores



4.11. CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL.

En esta propuesta existe un enfoque dirigido a personas con capacidades diferentes, se deberán tomar las medidas adecuadas en todos los estadios para acoger tanto a los espectadores como a cualquier tipo de usuario con condiciones de discapacidad, ofreciéndoles un marco confortable y seguro. En el caso de los espectadores deberán poder disfrutar de un campo de visión total sin obstáculos, de rampas para sus sillas de ruedas, de aseos y de los servicios de asistencia habituales. Las personas discapacitadas en silla de ruedas deberán tener la posibilidad de entrar al estadio –incluidas a las instalaciones para VIP, medios, radiodifusión y jugadores– y desplazarse a sus lugares asignados sin grandes inconvenientes para sí mismas y para los demás espectadores. Los espectadores discapacitados deberán disponer de su propia entrada, desde la cual tendrán acceso directo con las sillas de ruedas a sus respectivos lugares. Estos no deberán estar ubicados en zonas en las que la incapacidad para desplazarse rápidamente constituya un obstáculo para los demás espectadores en caso de emergencia.

Las personas discapacitadas deberán estar al abrigo de la intemperie. La antigua usanza de asignarles un lugar a la intemperie cerca del terreno de juego es inaceptable. Las plataformas de los discapacitados con sillas de ruedas no deberán encontrarse en lugares donde la vista del terreno de juego de sus ocupantes pueda ser obstruida por espectadores. En dichas plataformas, al costado de cada posición para una silla de ruedas, habrá un asiento para un acompañante y un tomacorriente para el equipo de asistencia. Los aseos para personas discapacitadas se encontrarán cerca de la plataforma y serán de fácil acceso, al igual que los puestos de bebidas y comidas.

Se sugiere reservar entre el 0.5 y el 1.0 por ciento de todos los asientos para personas discapacitadas, por lo cual para 8,000 personas se deberán reservar entre 40 y 80 asientos para personas con discapacidad. Se reservó 40 espacios para sillas de rueda en el jardín derecho e izquierdo de la gradería principal para personas con sillas de ruedas además de contar con espacios para los mismos en el área V.I.P.

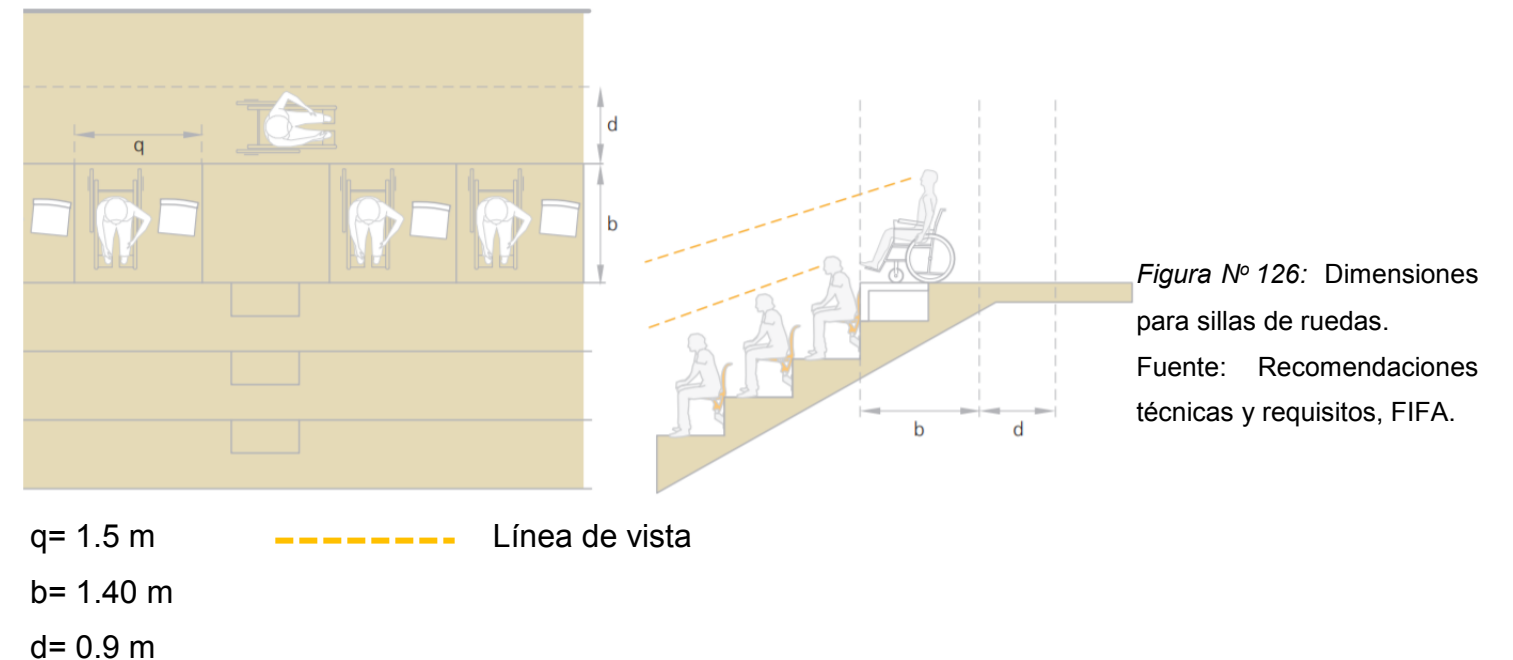


Figura N° 126: Dimensiones para sillas de ruedas.

Fuente: Recomendaciones técnicas y requisitos, FIFA.



Figura N° 127:

Plaza accesible para personas con discapacidad

Fuente:

Elaborada por los

4.12. CATEGORÍAS POR ZONA DE GRADERÍAS

Dentro de este campo se puede ver las diferentes zonas de graderías y sus números de butacas en que se divide el estadio según las categorías por zonas.

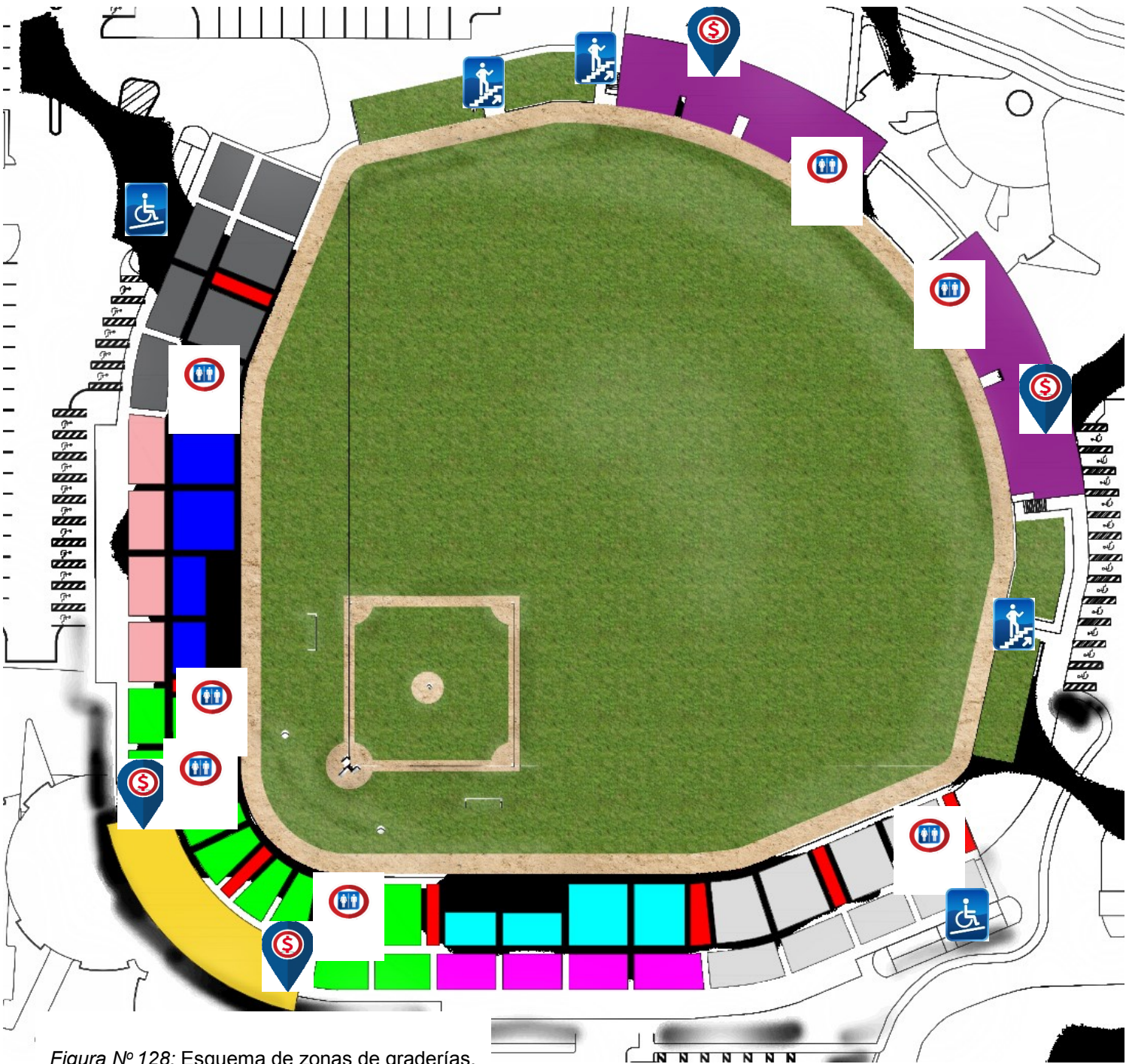


Figura N° 128: Esquema de zonas de graderías.
Fuente: Elaborada por los Autores

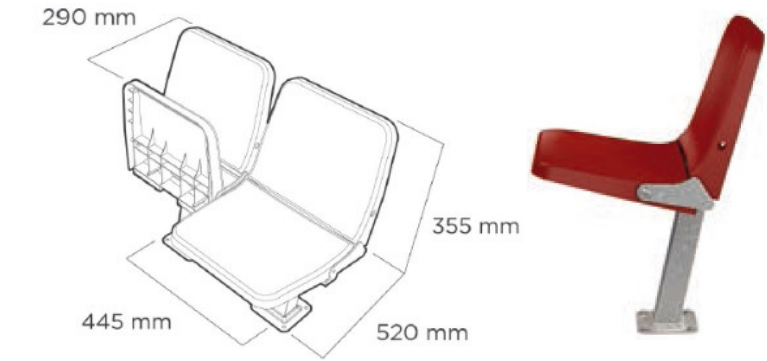
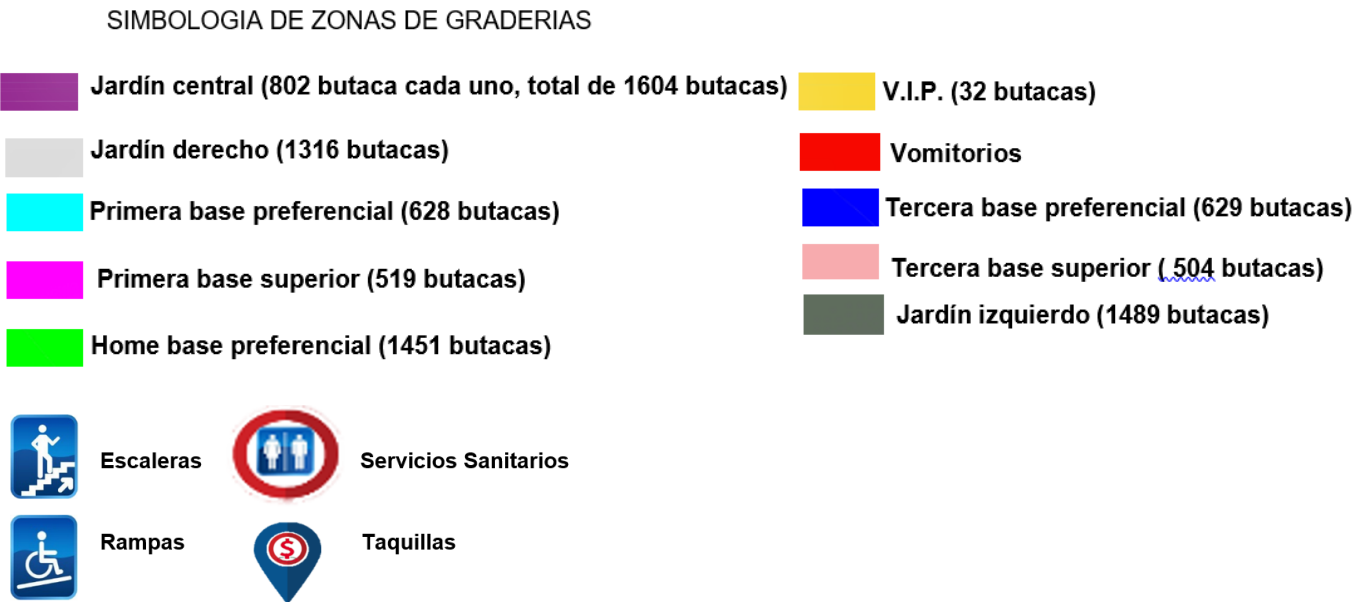


Figura N° 129: Tipo de butacas para las graderías.
Fuente: Elaborada por los Autores.

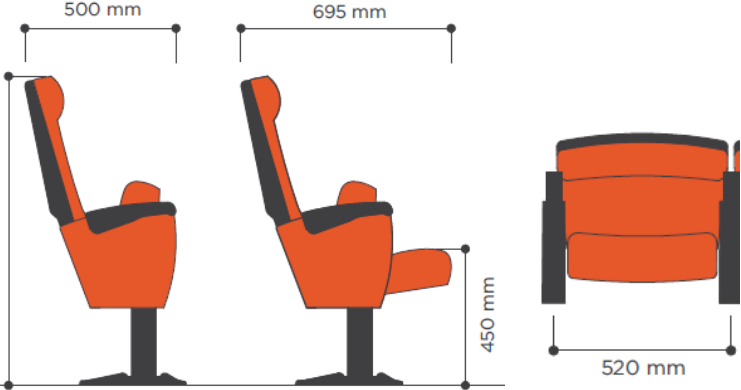


Figura N° 130: Tipo de butacas para el área VIP.
Fuente: Elaborada por los Autores.

Butacas para la zona de graderías.
Asiento abatible “Tip-up seat de daplast, Es un asiento abatible con respaldo de uso universal (gradas convencionales, tribunas metálicas, telescópicas, bancos) Para instalaciones deportivas, anfiteatros, auditorios, zonas VIP, etc. Nota: todas las butacas serán de color azul.

Butacas para la zona VIP
Butaca “VIP seats” con asiento abatible automático con doble resorte, opción asiento fijo o abatible a 45° doble giro. Asiento y respaldo en bloque de espuma de poliuretano moldeado en frío auto extingible.

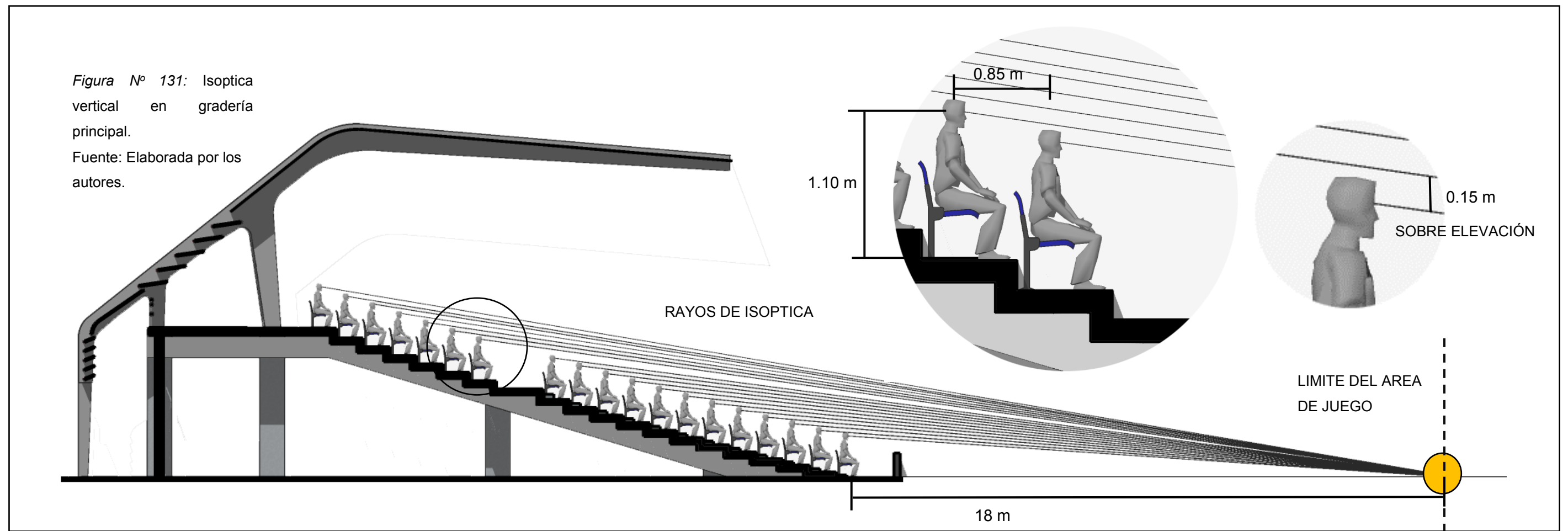
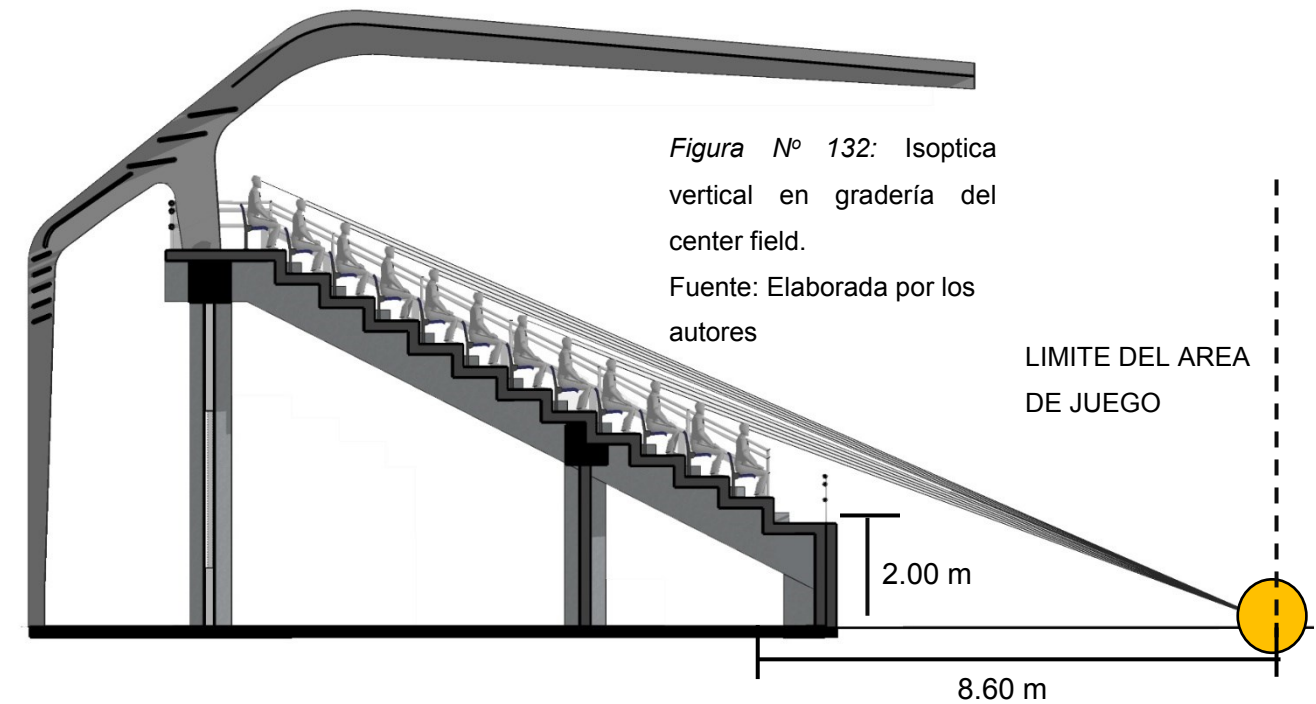
4.13. ISOPTICA

Para lograr la mejor visión se debe determinar el cálculo de isóptica a través de diferentes factores que influyen en el punto de visión del espectador, tal como la distancia del punto observado, la altura del asiento o grada en la que se encuentra el espectador la sobre elevación que existe entre los ojos de un espectador y la cabeza del que está delante.

Para el cálculo de isóptica se tomaron en cuenta los siguientes valores:

- Distancia de la zona de juego: 18 metros
- Altura del observador sentado: 1.10 metros
- Sobre elevación de los ojos: 0.15 metros
- Dimensión horizontal del suelo de la grada y el asiento: 0.85 metros

Todos estos valores generan la llamada curva isóptica que determinara las alturas de las graderías con respecto a la zona observada (campo de juego) para lograr el mayor confort visual.



4.14. CRITERIOS TECNOLÓGICOS

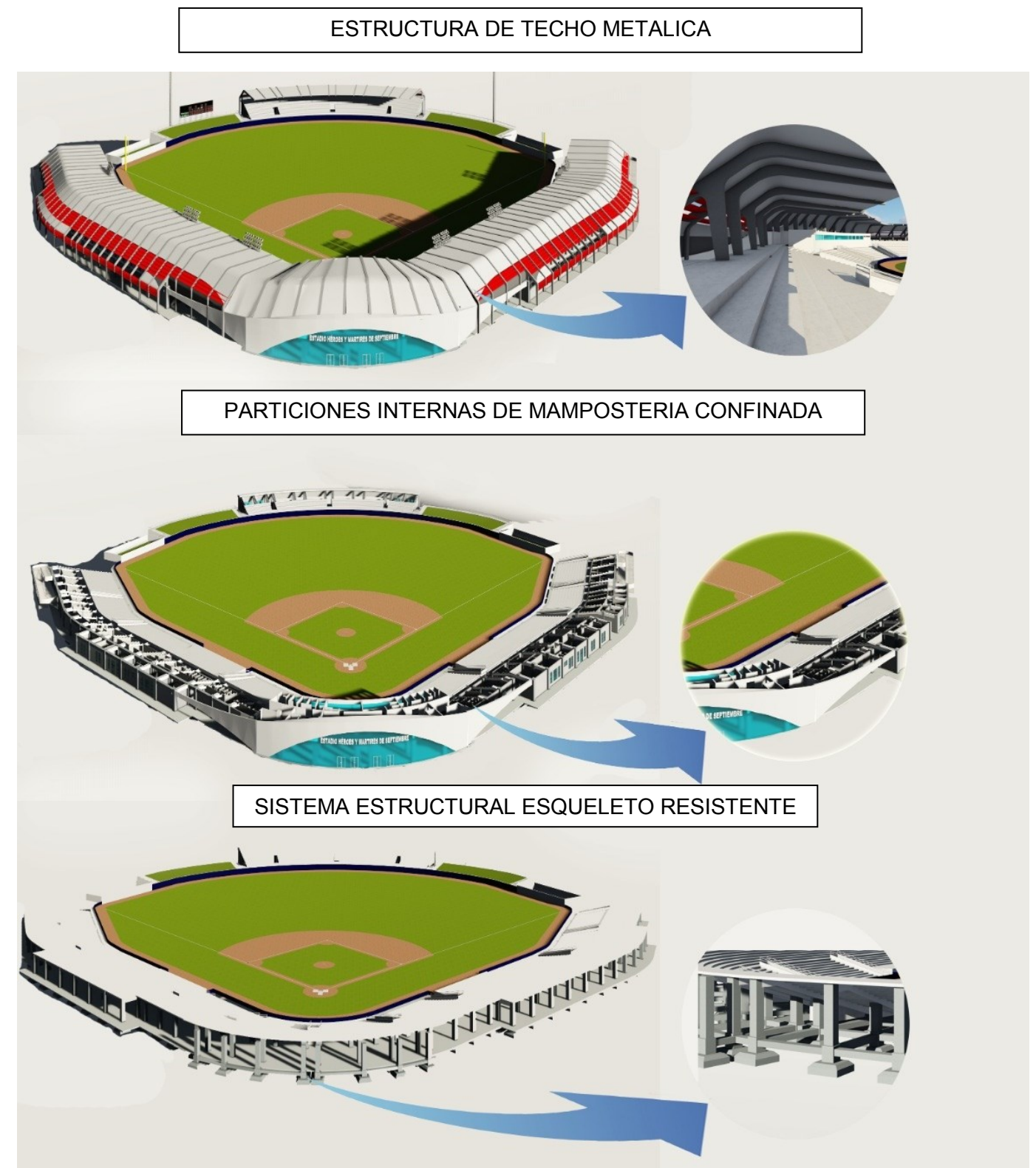


Sistema estructural y constructivo: Se utilizó una propuesta de sistema estructural de esqueleto resistente (vigas y columnas) de concreto, la cimentación consiste en zapatas aisladas de 2.50 x 2.50 metros que distribuyen las cargas de todo el edificio, unidas entre sí por vigas anti sísmicas para controlar los movimientos causados por sismos, las columnas están dispuestas en una modulación mixta de 6.00 x 7.20 metros que varía en ciertas zonas por la forma en planta del edificio, las columnas de 0.80x0.80 metros soportarán las vigas que funcionan como elementos continuos para la transmisión de las cargas. Las vigas servirán de apoyo a las graderías prefabricadas, toda la estructura de cimentación y graderías se proponen de concreto armado.

Para la estructura de techo se propone de elementos metálicos como columnas que serán empernados a platinas ancladas a las columnas y zapatas de concreto, para el techo se propone aluminio arquitectónico debido a que es un sistema liviano y resistente, de larga durabilidad. Cerramientos internos de mampostería confinada de bloques de mortero 6" entre las vigas y columnas de la estructura.

Figura N° 133: Sistema estructural.
Fuente: Elaborada por los autores.

Figura N° 134: Sistema estructural, particiones y cerramiento.
Fuente: Elaborada por los Autores.



4.15. MATERIALES.

Dentro de la propuesta de materiales se tomarán en cuenta la viabilidad de los mismos. tratar de lograr un ahorro económico y energético a través de estos, y compatibilizarlos con el aspecto formal del edificio, así como confort para los usuarios.

4.15.1. Concreto:

En el concreto estructural, el cual en el caso de los marcos serán vaciados in situ, se utilizarán aditivos para mejorar las especificaciones de este como su permeabilidad, la resistencia (mínima de 3000 psi) y tiempo de fraguado.³³

Fachada:

Para la solución de fachada en el acceso principal se optó por aluminio arquitectónico debido a sus diversas características como son:

- Larga duración, ya que este sistema de paneles consiste en una mezcla de plástico y aluminio el cual aumenta directamente su capacidad para resistir la corrosión.
- Ligeros y fáciles de manejar: El diseño único de los paneles hace que sean ligeros frente a otros materiales tradicionales esto facilita el manejo de estos en la construcción.
- Aislantes térmicos: Estos paneles cuentan propiedades de aislamiento térmico, para propiciar un ambiente más confortable y fresco dentro del edificio.
- Fácil mantenimiento: Se puede eliminar cómodamente el polvo y la suciedad en el panel sobre una base regular con un paño limpio. Además, la rutina de mantenimiento libre de complicaciones asegura que los paneles parezcan nuevos tras un período relativamente largo de tiempo y a un bajo costo.

Además de las características antes mencionadas el sistema es moldeable (ver figura n° 126) y se puede adaptar a distintas formas y tipos de fachas.



Figura N° 135: Sistema de aluminio arquitectónico ACM aplicado a formas curvas.

Fuente: https://www.archdaily.mx/catalog/mx/products/8149/acabado-de-panel-de-aluminio-acm-amkel/96030?ad_source=neufert&ad_medium=gallery&ad_name=previous_image

Cristal “soft coat” características, los cristales Soft Coat se fabrican depositando un revestimiento de óxidos metálicos a través de un proceso al vacío sobre vidrio incoloro o tintado. Las diferentes capas metálicas le entregan al cristal sus características definitivas (control solar, reflexión y baja emisividad entre otros).

Las ventajas de los cristales son: Combina alta transmisión lumínica y bajos coeficientes de sombra. Menor consumo de energía en edificios con aire acondicionado. Temperaturas más bajas en verano al interior de las habitaciones. Reducción de pérdida de energía en invierno. Niveles más altos de luz natural (ver figura n° 127).

Figura N° 136: Aplicación de cristal soft coal.

Fuente: https://neufertcdn.archdaily.net/uploads/product_file/file/15191/Glasstech_Tipos_de_Cristales.pdf



4.15.2. Placa de asiento.

En las bases de los soportes tiene lugar el encuentro entre dos materiales con propiedades mecánicas muy diferentes: el acero del soporte y el hormigón de la cimentación. Esta transmisión de esfuerzos entre el soporte y la cimentación acostumbra a resolverse mediante la inclusión de una placa base también conocida como placa de asiento o chapa de reparto. Esta placa de asiento aumenta la superficie de apoyo sobre y el hormigón lo que provoca que las presiones sobre este material disminuyan.

La función principal de las placas de asiento consiste en la transmisión de los esfuerzos que usualmente se localizan en la base de los soportes hasta la cimentación. En función de si éstos se consideran rígidos o articulados a la cimentación, las placas deberán ser capaces de transmitir esfuerzos de compresión, cortante y/o flexión.³⁴

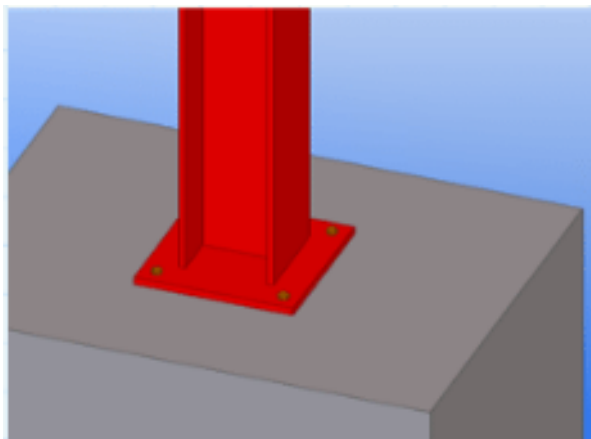


Figura N° 137: Sistema emperrado de platinas o placa de asiento.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/es/placas-asiento-compresion-simple/>

4.15.3. Graderías pretensadas.

Son piezas pretensadas de longitud variable, tienen una sección diseñada específicamente para funcionar como graderías de grandes estructuras con capacidades de carga altas (hasta 500 Kg/m²), el diseño contempla las cargas dinámicas que se producen en los coliseos y estadios para eventos deportivos de todo tipo.

³³<https://www.e-zigurat.com/blog/es/placas-asiento-compresion-simple/>

³⁴<https://www.concretec.com.bo/index.php/productos/pretensados/graderias>

³⁵<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623632/en-detalle-sistema-de-paneles-covintec>

Usos y aplicaciones, estas graderías pretensadas alcanzan longitudes de hasta 7.00 m en su sección convencional y hasta 8.00 m en sus secciones especiales, generalmente utilizadas como graderías en estadios, coliseos, establecimientos deportivos medianos y grandes, tienen una gran versatilidad en su uso, permitiendo diseños arquitectónicos mucho más esbeltos y de menor peso estructural (ver figura N° 129).

Ventajas:

- Alta resistencia a la flexión.
- Ahorro en mano de obra y materiales de construcción
- Rápido colocado.
- Reduce los tiempos de ejecución de obra.
- Luces hasta de 8 m entre pórticos.

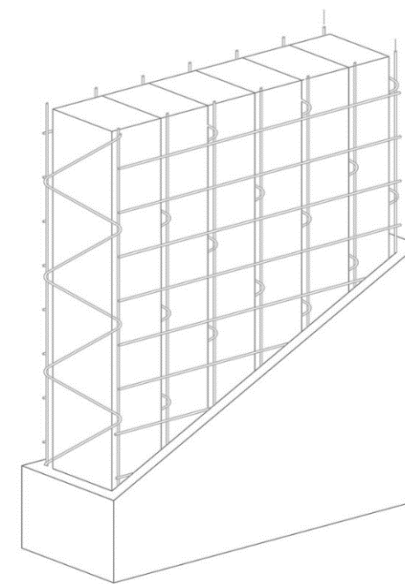


Figura N° 138: Gradería pretensada.

Fuente: <http://www.viprocosa.com/portfolio/graderias/>

Figura N° 139: detalles de un panel de covintec.

Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623632/en->



4.15.4. El panel estructural covintec.

corresponde a un muro que se compone por una malla estereométrica de acero galvanizado electro soldada, un alma de prismas de polietileno expandido de 5.50 cms de espesor y una terminación de estuco de 2.75 cm en cada cara una vez que el muro es montado en obra. La malla tridimensional es fundamental en la composición de la estructura del panel y se arma en base a dos elementos; una escalerilla de retícula triangular dispuesta verticalmente cada 50 mm y una malla de unión de retícula cuadrada que sirve como refuerzo. La malla se separa en 9,5 mm. del polietileno para permitir un correcto amarre del mortero

aplicado a cada cara del panel después de su montaje. Sus ventajas son, resistencia ya que absorbe los movimientos sísmicos a través de su malla tridimensional, su aislación térmica, fácil transporte y montaje. Se propone utilizar en cerramientos de la segunda planta para aligerar las cargas ya que se considera un sistema liviano.³⁵

4.16. MATERIALES PARA EXTERIOR.

El conjunto está conformado por dos accesos principal donde cada acceso cuenta con una fuente bioclimática donde esto genera enfriamiento evaporativo y ayuda a minimizar la incidencia solar, el material a proponer en dichas plaza es el adoquín ecológico (Gramoquin), su diseño permite combinar las prestaciones del pavimento con la estética de la grama o la gravilla para crear espacios armoniosos con el medio ambiente, ya que tiene un impacto ambiental positivo al ayudar en la prevención de inundaciones, reducción en el efecto isla de calor, recarga de acuíferos subterráneos, mantenimiento del flujo del curso de las aguas en épocas de sequía y control de contaminantes en ríos y su diseño hacen que se adapten a cualquier topografía, a la vez que evitan la aparición de grietas siendo esta una ventaja importante que garantiza su durabilidad.

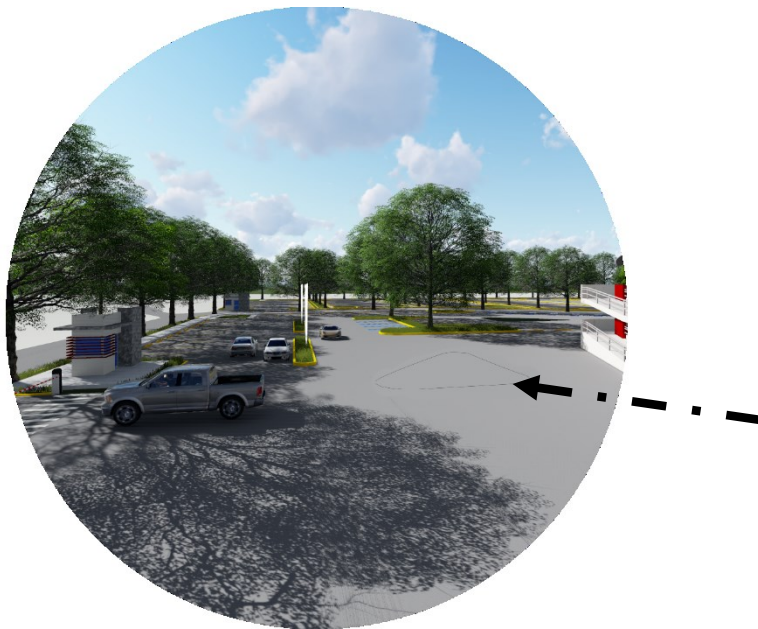


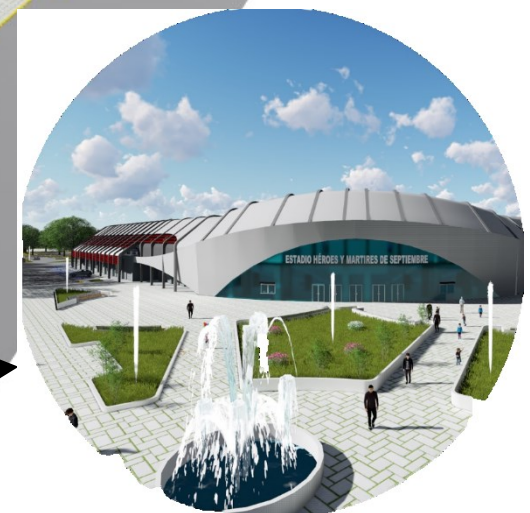
Figura N° 140: Propuesta de materiales para el conjunto.
Fuente: Elaborada por los autores

Para los diferente estacionamiento y jardín se propone colocar un sistema de nebulizadores este sistemas están formados de tuberías que cuentan con unas pequeñas boquillas que lo que consigue es pulverizan el agua haciendo que la temperatura del ambiente pueda bajar, en épocas muy calurosas que se perciba más fresco los ambientes externos. Por lo tanto, con la instalación del sistema de nebulización conseguimos que además de refrescar el ambiente, mejorar la calidad del aire.

Figura N° 141:
Gramoquin.
Fuente:
<http://adoquinecologico.blogspot.com/>



Figura N° 142:
Nebulizador para exterior
Gramoquin.
Fuente:
<https://jardineria.top/mejores-nebulizadores-de-jardin/>



4.17. ENERGIA RENOVBLE.

Un panel fotovoltaico es un tipo de panel solar diseñado para el aprovechamiento de la energía solar. Su función es transformar la energía solar en electricidad. Los módulos fotovoltaicos están formados por un conjunto de celdas fotovoltaicas interconectadas entre ellas. Las células fotovoltaicas que componen un panel fotovoltaico se encuentran encajadas y protegidas. El panel fotovoltaico es el encargado de transformar de una manera directa la energía de la radiación solar en electricidad.

La placa fotovoltaica está diseñada para soportar las condiciones que se dan al aire libre y poder formar parte de la "piel" del edificio. Su vida útil se considera de 25 años

Cálculo de paneles fotovoltaicos para luminarias.									
Censo de Carga:									
No.	Descripción	Localización	Cantidad	Días Uso	Potencia Watts	Horas de Uso	Tiempo de Uso	kWh/d	W
1	Alu-Superior Luminarias de pared de 230 V / 50 - 60 Hz/ 9W.	Pasillos exteriores.						1.98	180
2	Luminaria LED IP 54 Sistema de tira de LEDs de 220 - 240 V / 0 Hz, 50 - 60 Hz/ 30 W	Cuarto de control de paneles						0.96	120
3	Mondana-HE Luminarias semiempotrables en techo y pared, 220 - 240 V / 50 - 60 Hz / 21 W	Taquilla/cocineta.						0.7872	98.4
4	Flat Slim Luminarias de techo y pared, 220 - 230 V / 50 - 60 Hz / 21 W	Puesto de venta/bodega.						1.0496	131.2
5		Servicios sanitarios.						3.696	462
Total:								8.4728	991.60
Número de paneles fotovoltaicos necesarios:									
Se instalarán 10 paneles solares marca Trina Solar modelo TSM-PD14 de 320W. Dimensiones de 0.992 m x 1.956 m.									
Número de baterías necesarias (en serie):									
Se instalarán 3 baterías de 120V marca Trojan T-105.									

Tabla N° 36. Calculo de paneles. Fuente: Arq. Eduardo Mayorga, Modificado por autores.



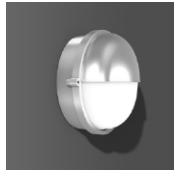

LUMINARIAS (CENTER FIELD "A" Y "B")			
MODELO	SERIE	POTENCIA	ESPECIFICACIONES
	Flat Slim Luminarias de techo y pared	21 W	Luz LED color blanco, Soporte base de aluminio inyectado revestido al polvo. Sujeción del difusor mediante cierre de bayoneta. Difusor de material sintético.
	Planos LED IP 54 Luminaria para el sistema de tira de Leds	30 W	Luminaria para línea continua LED con sistema de tres filas de lentes. Unidad completa con carril portante, módulo de línea continua, cableado de 5 conductores de 1,5 mm² y accesorio proporcional. Panel difusor LED de material sintético (PMMA), con sistema de tres filas de lentes integrado. Distribución de la luz tipo intensivo.
	Alu-Superior Luminarias de pared	9W	Luz LED color blanco, soporte-base y anillo de cubierta de aluminio inyectado revestido al polvo. Difusor de material sintético (policarbonato) opalino.
	Mondana-HE Luminarias semiempotrables en techo y pared	21W	Luz LED color blanco, Soporte de material sintético (policarbonato) con laca micro estructurada. Fijación del difusor por rosca. Difusor de vidrio opalino satinado mate, soplado artesanalmente. Con válvula de membrana de serie para evitar la condensación de agua. Con vaso para empotrar de metal con recubrimiento de polvo. Apto para el montaje empotrado en paredes huecas de 10 mm a 30 mm de espesor.

Tabla N° 37. Especificaciones de luminarias. Fuente: Modificado por autores.

El LED emite puntos de luz más ecológicos y permite alcanzar ahorros de consumo mucho más importantes que en el caso de la iluminación tradicional. Además, no contiene mercurio, se recicla fácilmente, no emite calor y tiene pocas emisiones ultravioleta e infrarrojo. Este sistema de alumbrado reduce un 73% el consumo eléctrico y las emisiones de CO2

Luminaria solar autónoma.

Para el suministro eléctrico de la misma, se propone la luminaria solar autónoma ATP, modelo ENUR MICRO LED40 de 7 metros de altura, con acabado metálico galvanizado color gris. Cuenta con un panel solar integrado en la parte superior de la columna, facilitando la orientación del panel fotovoltaico con un sistema de giro independiente, además posee una capacidad de autonomía mínima de 8 días sin aporte de energía solar.

Se propone el uso de bombillos de luz blanca LED 55, que no sólo son más de eficientes energéticamente, sino que su luz se percibe más luminoso. Si la luminosidad percibirá de la luz blanca es mayor, significa que se puede aumentar de distancia entre los postes de luminaria, logrado mayor sustentabilidad al reducir el consumo de energía y las emisiones de CO2⁴⁰. Por tanto, una luz blanca de alta calidad es, la opción más ecológica como iluminación exterior en el estadio de béisbol. Que estará distribuido a cada 15 metros.

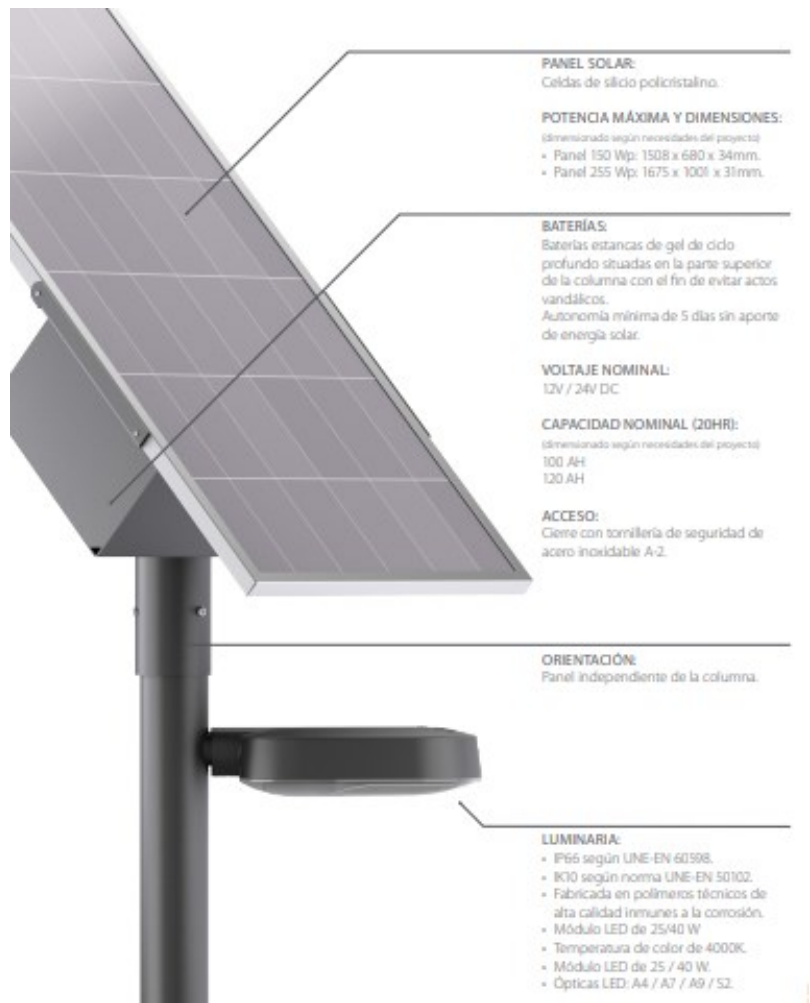


Figura Nº 143: Luminarias solares.
Fuente: https://www.atpiluminacion.com/files/luminarias_ftec/es/ATP-ILUMINACION-FICHA-TECNICA-CONJUNTO-SOLAR-1.pdf

Para el are de plazas peatonales se propone utilizar lámpara solar de jardín exterior BEAU JARDIN, son lámparas de camino para jardines, donde le darán un brillo ambiental acogedor entre el pasto y plantas o en caminos o pasillos. Es una forma popular de iluminar jardines y senderos, dado a su facilidad de uso. Debido a que como son de energía solar simplemente los armas y los estacas en el pasto. Sus principales características son:

Auto encendido, apagado ahorro de energía, resistente a todos los climas, 16 lúmenes, hecho de vidrio sustentable y acero inoxidable. Será distribuido cada 5 metros.



Figura Nº 144: Luminarias para plazas.
Fuente: https://lamparasyinternas.com/las-mejores-lamparas-solares-para-jardin/#Lamparas_de_camino

4.17.1 Sistema de drenaje.



Según el manual de construcción de campos de béisbol (Zerpa, 2000), en cualquier tipo de campo de juego la superficie del terreno debe ir inclinándose desde el montículo del lanzador en una pendiente gradual más allá del terreno de foul, siendo la graduación mínima del drenaje de 1 al 1.5 %. La instalación de una red de cañerías de desagüe perforadas bajo la superficie del campo mejorara la actuación del drenaje drásticamente.

Figura Nº 145: Sistema de drenaje de tubos perforados.
Fuente: <https://arpasa.es/es/futbol/drenaje-cesped-campo-futbol/>

4.18. CRITERIOS AMBIENTALES.

4.18.1. Análisis de ventilación.

Para este análisis se tomaron en cuenta los datos climáticos del Instituto de Estudios Territoriales INETER.

VIENTOS PREDOMINANTES													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	MEDIA
Velocidad de vientos	2.9	3.3	3.2	2.8	2.2	1.9	2.3	2.1	1.7	1.6	1.6	2.2	2.3
Dirección de vientos predominante	E	E	E	E	E	E	E	E	E	SE	NE	NE	E

Tabla N° 38. Vientos predominantes. Fuente INETER, Modificado por autores.



Figura N° 146: Dirección de los vientos en el conjunto. Fuente: Elaborada por los autores.

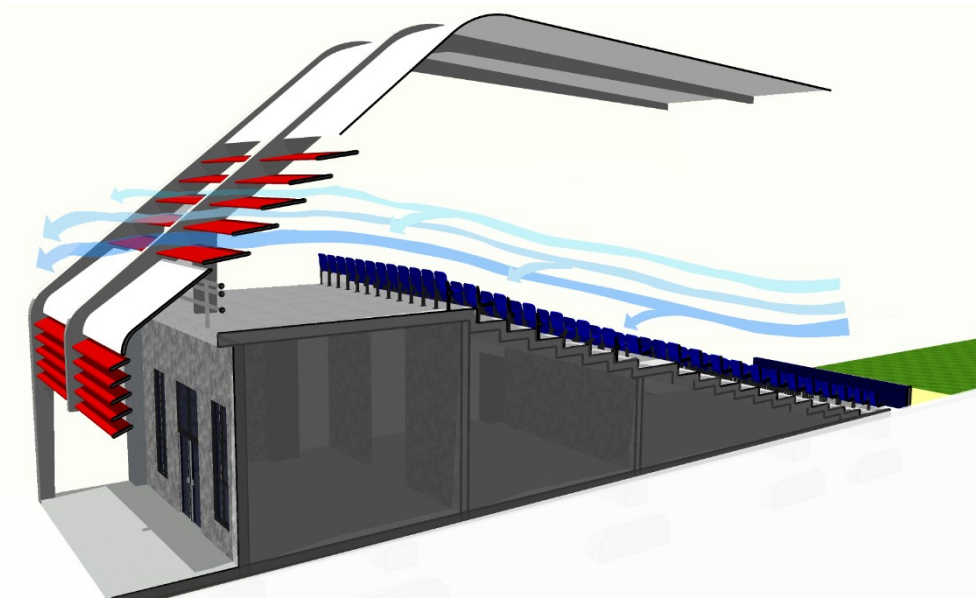


Figura N° 147: Circulación de los vientos a través de los protectores solares. Fuente: Elaborada por los autores.

Los EPS (Elementos de protección solar) están diseñados para permitir el paso del viento, mas no permitir la incidencia directa de los rayos UV y lograr una así ventilación adecuada en toda el área de graderías creando un ambiente confortable para los usuarios.

4.19. ANALISIS DE INCIDENCIA SOLAR.

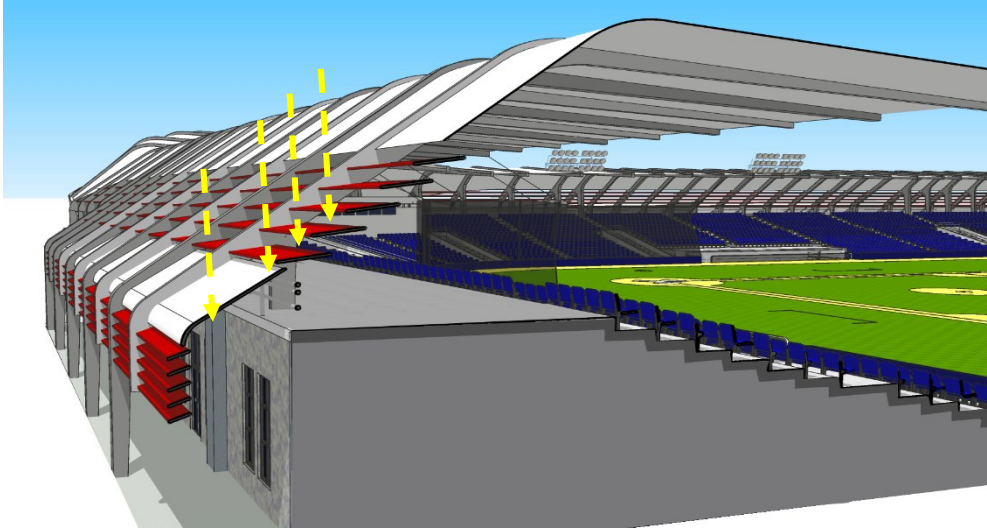
4.19.1 Análisis de soleamiento en las fachadas.

En el proceso de crear un edificio confortable se ha realizado un estudio gráfico con las distintas afectaciones climáticas enfocado en el análisis de la incidencia solar.

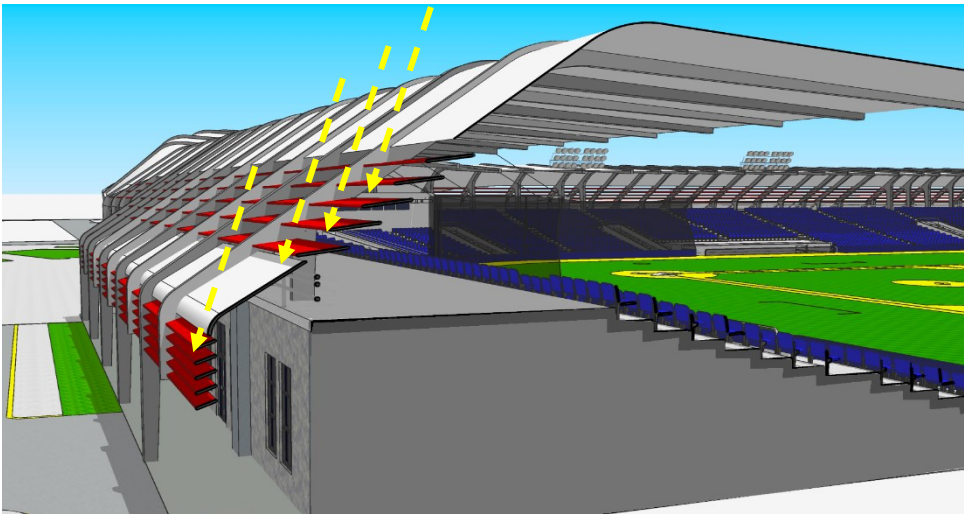
Para este análisis se tomaron en cuenta los días en que el sol se encuentra más cerca o más lejos de uno de los hemisferios terrestres, aumentando la duración del día en una parte del mundo, y disminuyendo su duración en la otra, a lo que se le conoce como solsticio y en el que el sol se encuentra sobre la línea ecuador, por lo que el día y la noche en ambos hemisferios tienen la misma duración conocido también como equinoccio. Dichos días serán tomados en cuenta como Referentes para el estudio ya que serán los días con mayor afectación en determinados puntos del edificio.

A continuación, se muestra el análisis que refleja la incidencia solar en los puntos que podrían considerarse más vulnerables ante este efecto climatológico.

Se grafica la eficiencia de los EPS, según la orientación en la que están dispuestos.



EQUINOCCIO DE PRIMAVERA
-Fecha: marzo 20
-Hora: 10:30 am
El área sombreada nos indica que más del 90% es protegida ante la incidencia directa de los rayos UV.



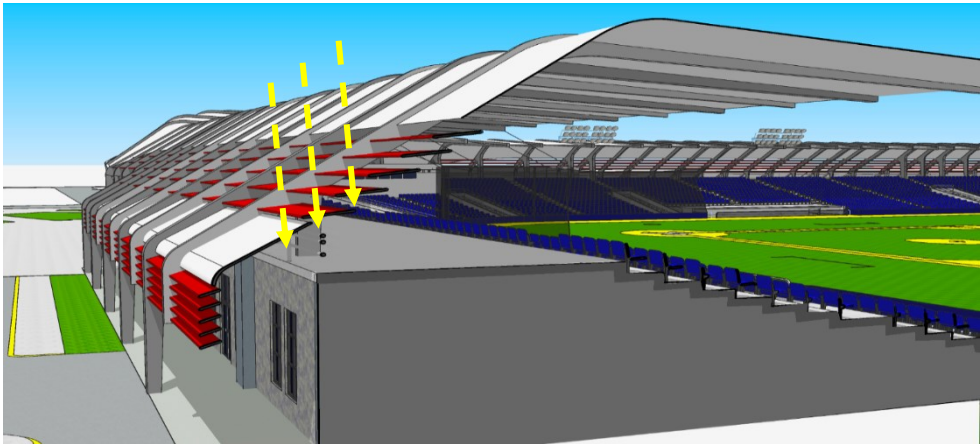
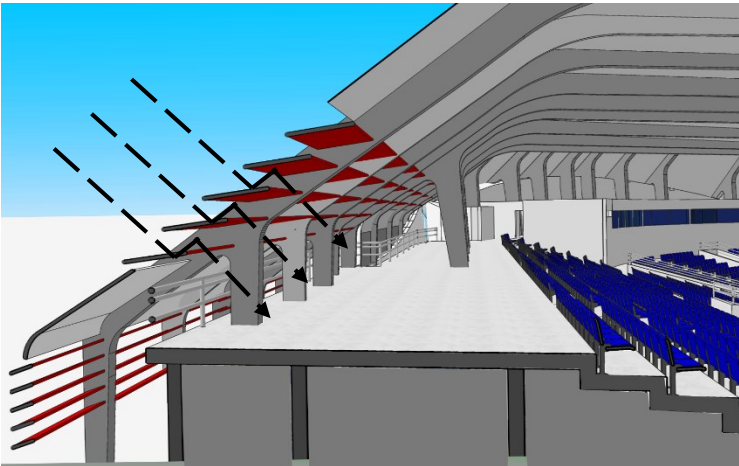
SOLSTICIO DE VERANO
-Fecha: junio 21
-Hora: 10:30 am
El área sombreada nos indica 100% es protegida ante la incidencia directa de los rayos UV.

ANALISIS DE SOLEAMIENTO FACHADA SUR

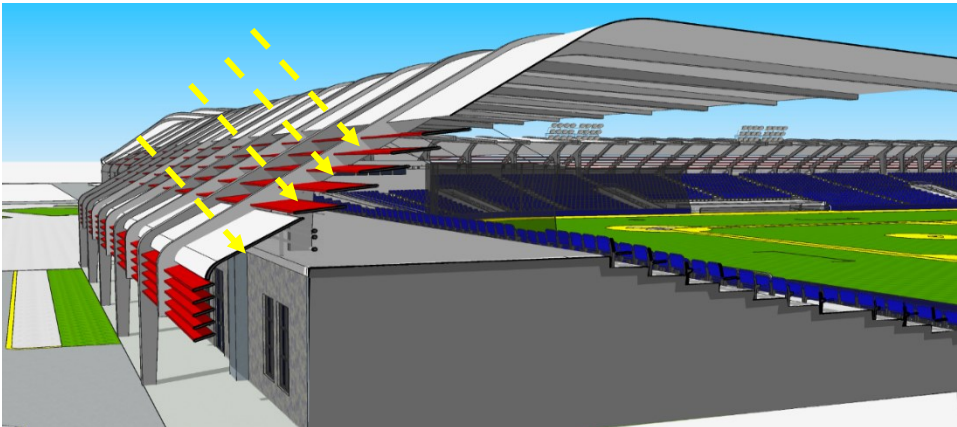


Figura. N° 148: Análisis de soleamiento fachada sur.
Fuente: Elaborado por autores.

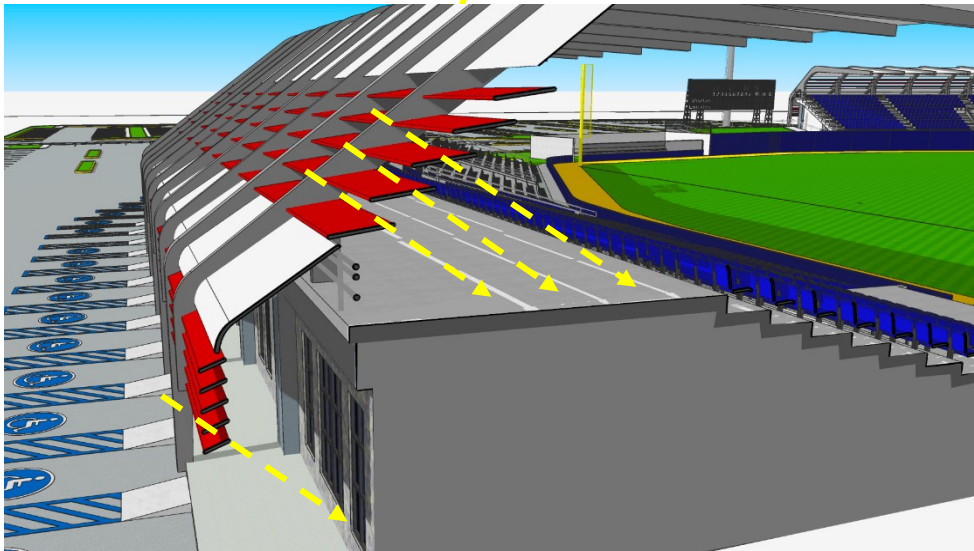
Se obtiene que la sección analizada en las diferentes estaciones con más incidencia solar es protegida por el EPS (elemento de protección solar) diseñado, teniendo un eficiente desempeño ante el efecto de la incidencia solar.



EQUINOCCIO DE OTOÑO
-Fecha: septiembre 22
-Hora: 10:30 am
El área sombreada nos indica que más del 90% es protegida ante la incidencia directa de los rayos UV.

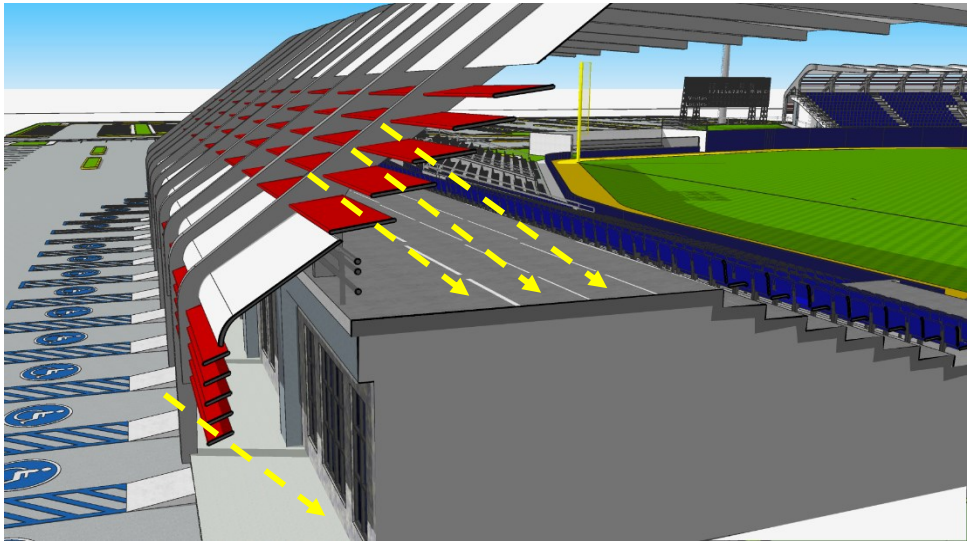


SOLSTICIO DE INVIERNO
-Fecha: diciembre 23
-Hora: 10:30 am
El área sombreada nos indica que más del 80% es protegida ante la incidencia directa de los rayos UV.



EQUINOCCIO DE PRIMAVERA

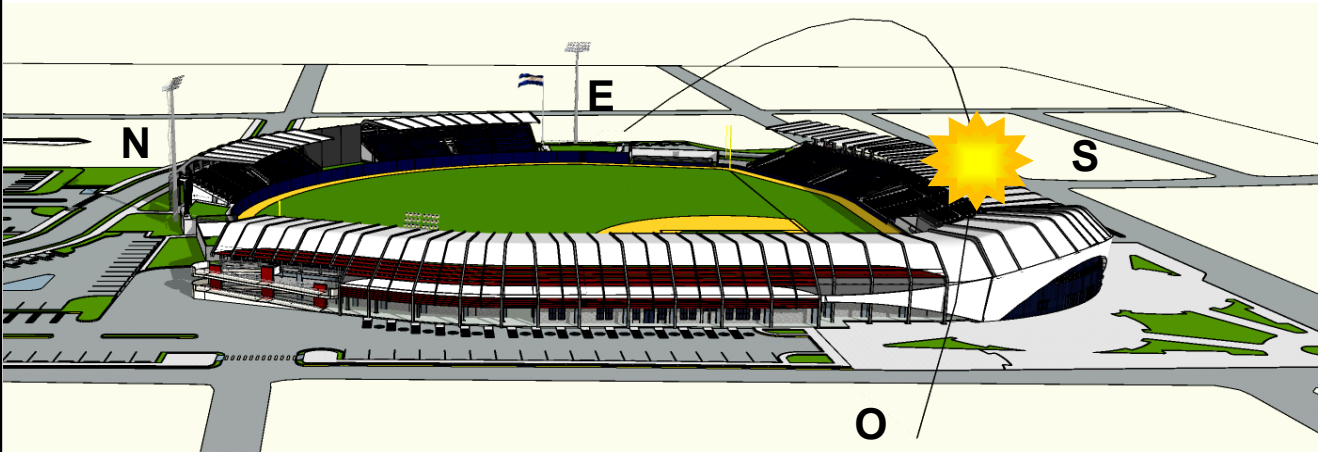
-Fecha: marzo 21
-Hora: 3:30 pm
El área sombreada nos indica que más del 85% es protegida ante la incidencia directa de los rayos UV.



SOLSTICIO DE VERANO

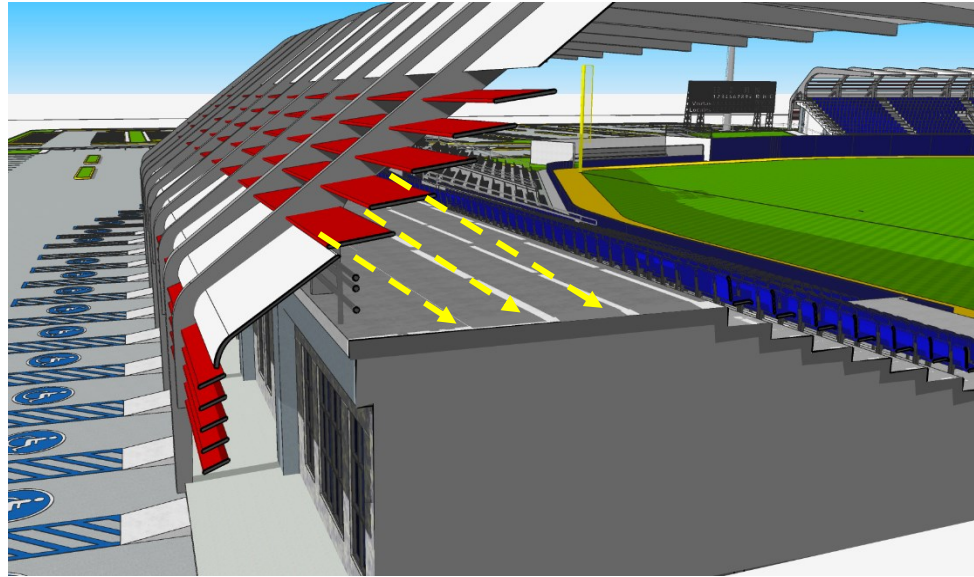
-Fecha: junio 21
-Hora: 3:30 pm
El área sombreada nos indica que más del 90% es protegida ante la incidencia directa de los rayos UV.

ANALISIS DE SOLEAMIENTO FACHADA OESTE



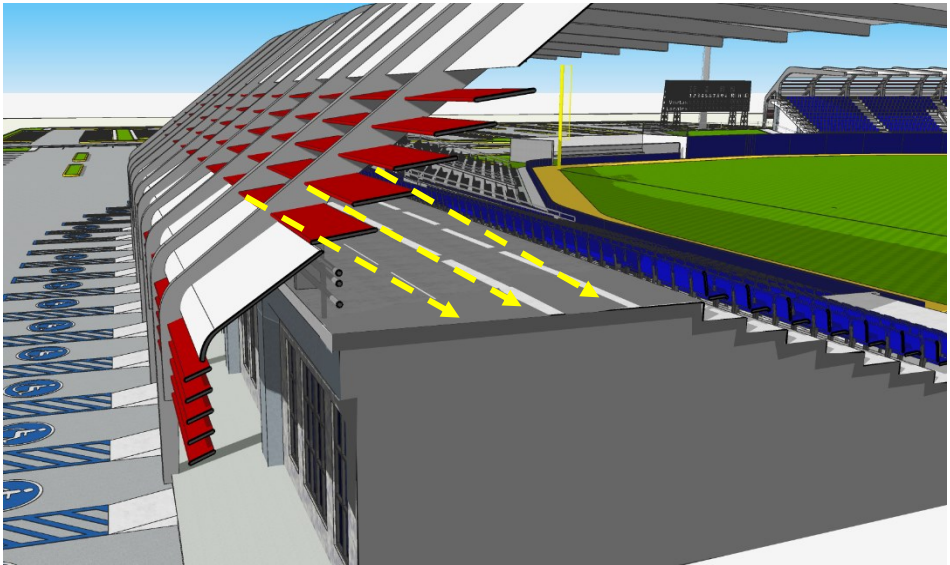
Se obtiene que la sección analizada en las diferentes estaciones con más incidencia solar esté siendo protegida por el sistema de EPS (elemento de protección solar) planteado, teniendo cierta filtración de rayos UV a es de las 3:30 de la tarde, pero aun presentando un eficiente desempeño ante el efecto de la incidencia solar. A pesar de que el pasillo exterior recibe incidencia solar, cabe señalar que los vanos de los ambientes interiores sí están protegidos por los EPS exteriores.

Figura Nº 149. Análisis de soleamiento fachada oeste.
Fuente: Elaborado por autores.



EQUINOCCIO DE OTOÑO

-Fecha: septiembre 22
-Hora: 3:30 pm
El área sombreada nos indica que más del 80% es protegida ante la incidencia directa de los rayos UV.



SOLSTICIO DE INVIERNO

-Fecha: diciembre 22
-Hora: 3:30 pm
El área sombreada nos indica que más del 80% es protegida ante la incidencia directa de los rayos UV.

4.20. ANALISIS DE SOLEAMIENTO EN GRADERIAS

Con el siguiente análisis se demuestra la cobertura que tiene los techos sobre la gradería principal y la gradería del center Field durante las cuatro fechas que servirán como referencia, ya que delimitan el inicio de las estaciones y en las que más varía el ángulo de incidencia solar. También se evidencia que el campo de juego recibe la cantidad suficiente de soleamiento para mantenerlo en condiciones adecuadas.

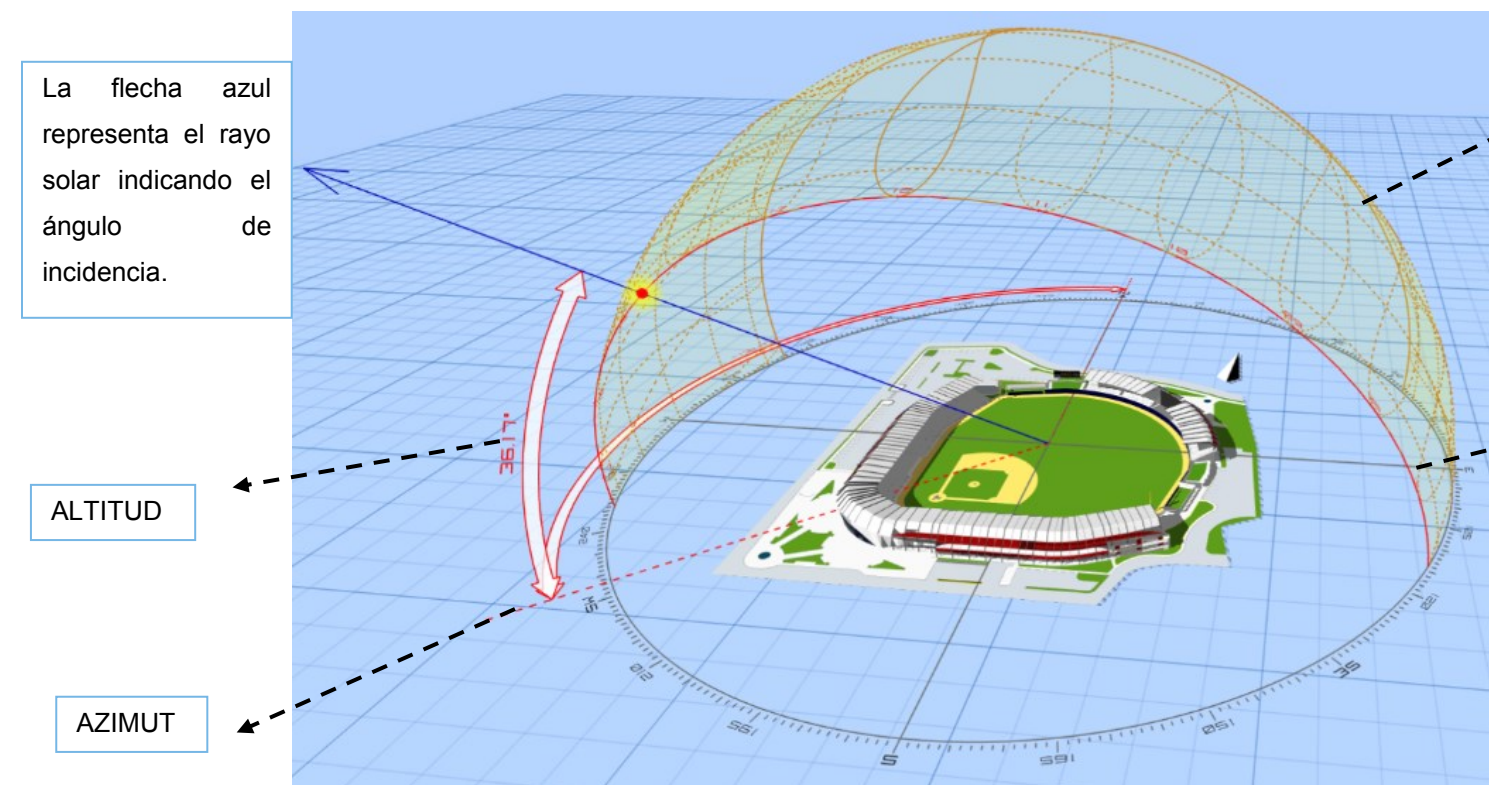


Figura N° 150: Trayectorias solares en 3 dimensiones

Fuente: Aplicación en línea sunpath3d de Andrew Marsh

<http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html>

La razón por la cual no se hizo una mayor protección de los techos es que es extremadamente difícil mantener las superficies de césped natural en condiciones aceptables. Si el techo reduce significativamente la entrada de luz solar y de viento (para la ventilación) necesarios, resultará casi imposible mantener el césped en perfectas condiciones.³⁶

³⁶ Fuente: Estadios de fútbol: Recomendaciones técnicas y requisitos, FIFA.

Nota: la franja naranja corresponde a las trayectorias solares anuales para la localidad. Así como los anatemas que representan las horas.

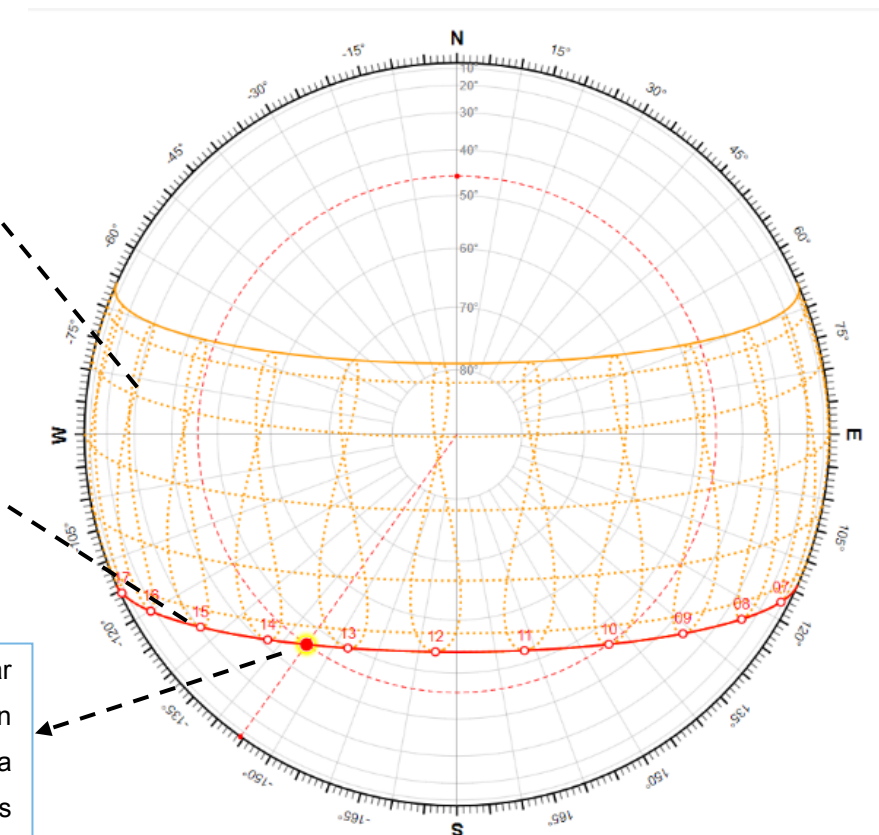
La línea roja representa las horas del día en que se analiza la incidencia solar.

El punto rojo representa el lugar exacto por el que pasa el sol en determinadas horas y fechas para este caso el 22 de diciembre a las 2:30 pm.

Figura N° 151: Carta sola en proyección esférica.

Fuente: Aplicación en línea sunpath2d de Andrew Marsh

<http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html>



4.20.1. (EQUINOCCIO DE PRIMAVERA) 20 DE MARZO

DATOS SOLARES										
Fecha	Horas de análisis			Mediodía solar		Amanecer		Puesta de sol		Duración del día
	Hora	Altitud	Azimut	Hora	Altitud	Hora	Azimut	Hora	Azimut	Horas
20-MAR	10:30 AM	65.28°	119.39°	11:55	77.29°	05:52	90.09°	17:59	-90.09°	12:06:21
	2:30 PM	49.64°	-105.48°							

Tabla N° 39. Datos solares para el día 20 de marzo.
Fuente: Aplicación en línea sunpath3d de Andrew Marsh

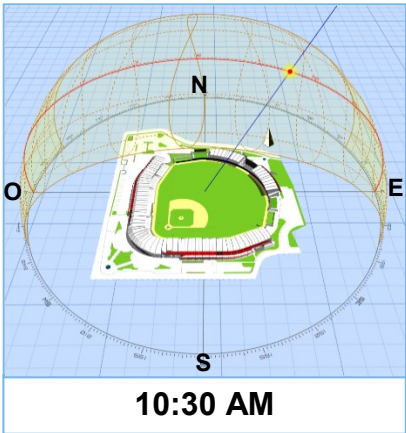
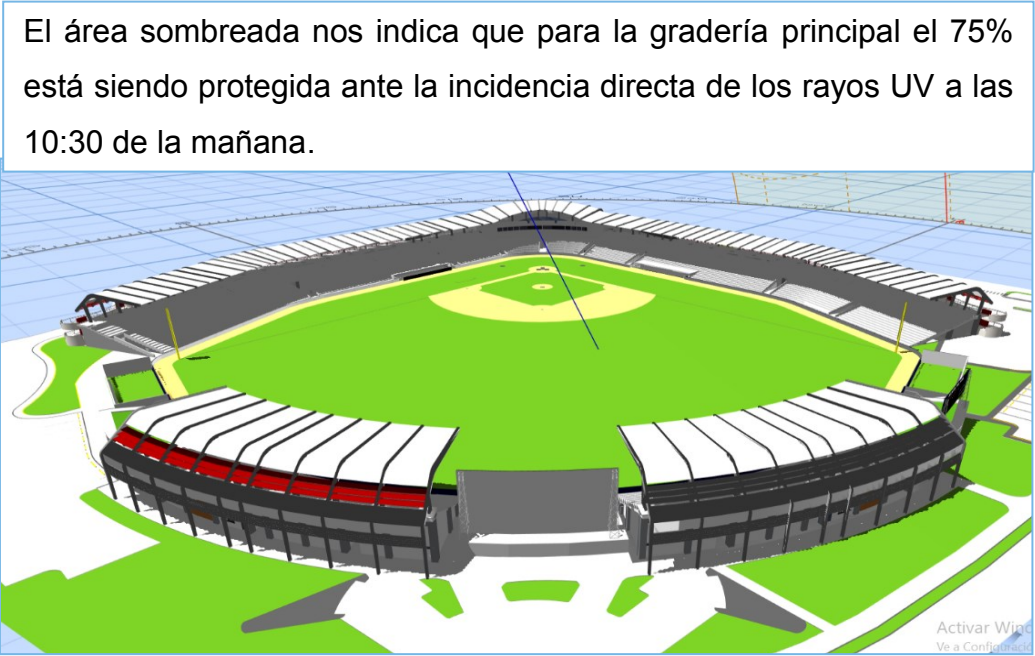
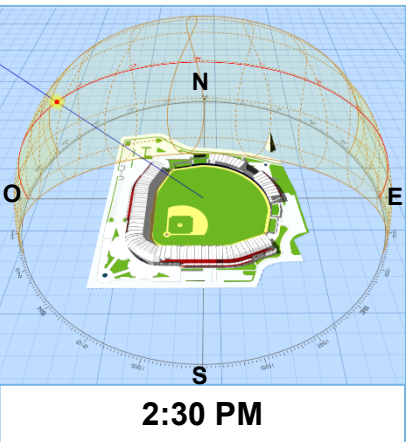
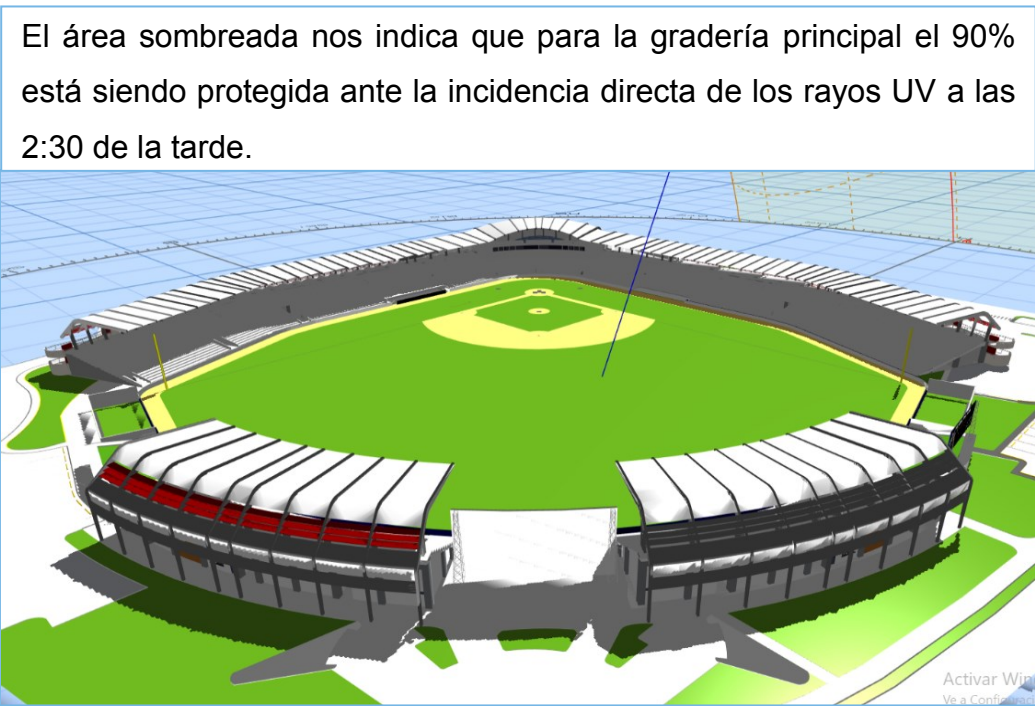


Figura N° 152: Incidencia solar en el equinoccio de primavera a las 10 am y 2:30 pm.
Fuente: Aplicación en línea sunpath3d de Andrew Marsh



4.20.2. (SOLSTICIO DE VERANO) 21 DE JUNIO

DATOS SOLARES										
Fecha	Horas de análisis			Mediodía solar		Amanecer		Puesta de sol		Duración del día
	Hora	Altitud	Azimut	Hora	Altitud	Hora	Azimut	Hora	Azimut	Horas
21-JUN	10:30 AM	68.22°	56.96°	11:49	79.01°	05:24	65.76°	18:15	-65.76°	12:51:24
	2:30 PM	50.39°	-68.16°							

Tabla N° 40. Datos solares para el día 21 de junio.
Fuente: Aplicación en línea sunpath3d de Andrew Marsh

El área sombreada nos indica que para la gradería principal el 65% está siendo protegida ante la incidencia directa de los rayos UV a las 10:30 de la mañana.

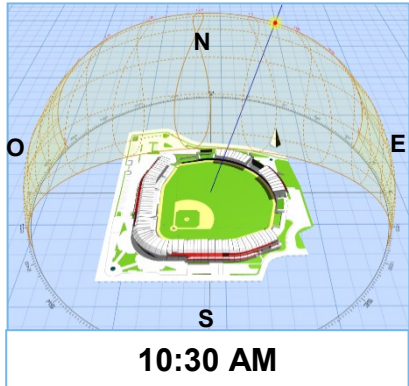
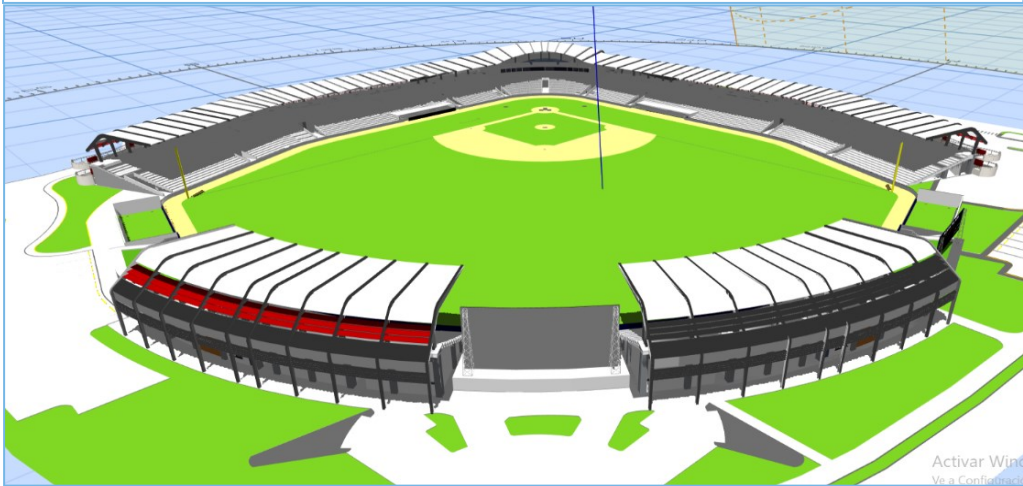
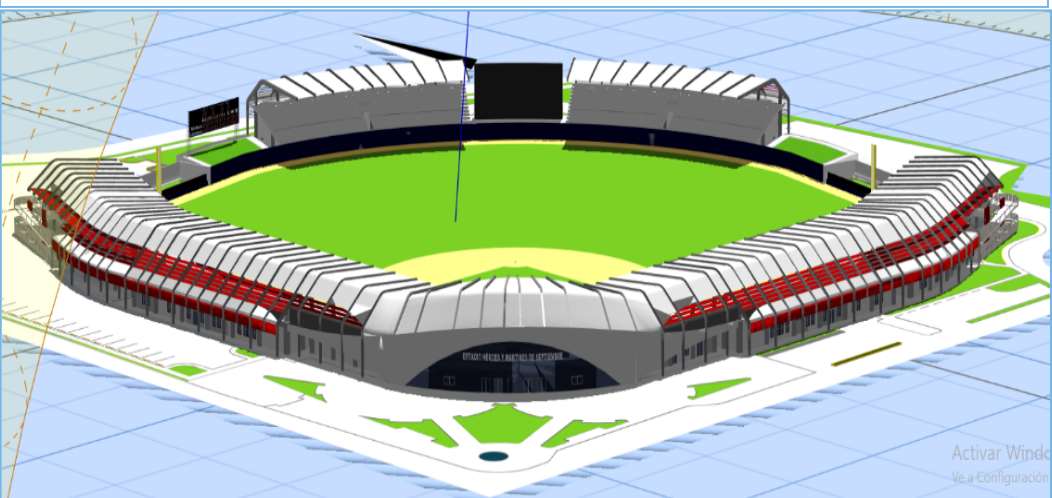
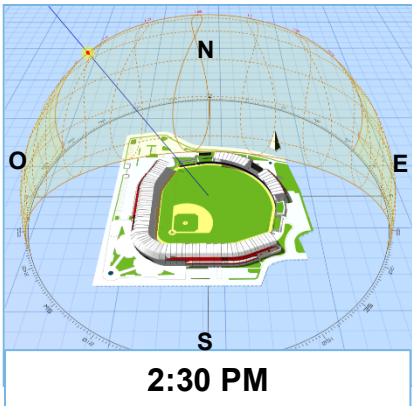
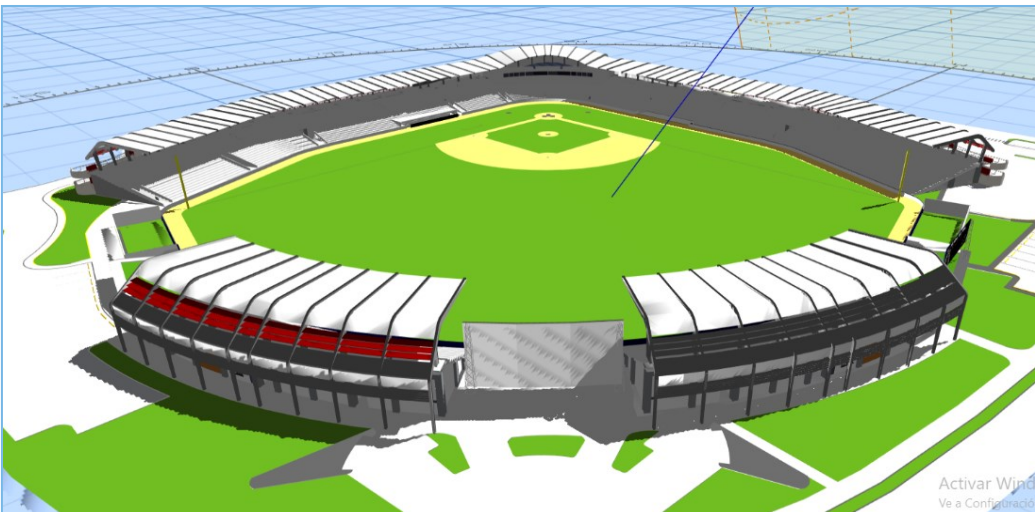


Figura N° 153: Incidencia solar en el solsticio de verano a las 10 am y 2:30 pm.
Fuente: Aplicación en línea sunpath3d de Andrew Marsh.

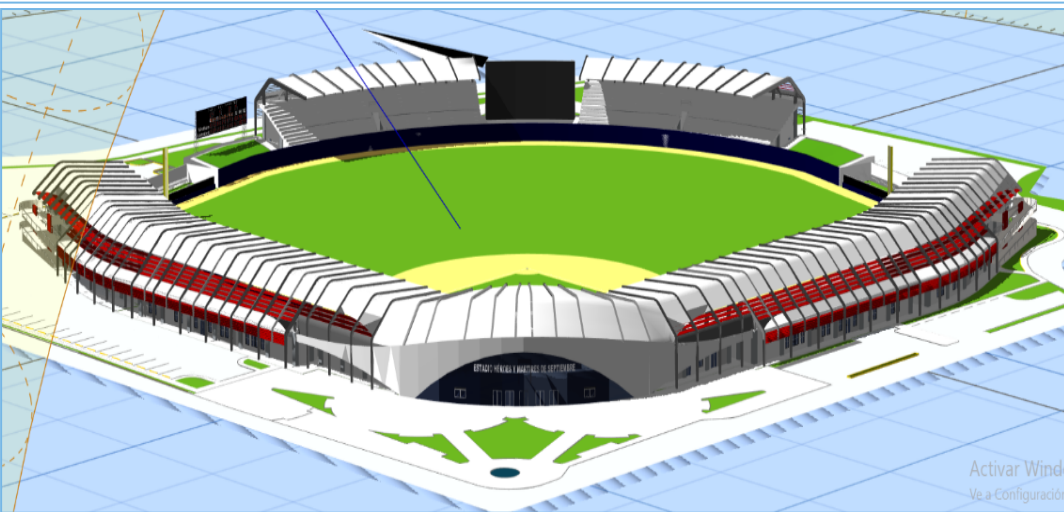
El área sombreada nos indica que para la gradería del Center Field el 100% está siendo protegida ante la incidencia directa de los rayos UV a las 10:30 de la mañana.



El área sombreada nos indica que para la gradería principal el 75% está siendo protegida ante la incidencia directa de los rayos UV a las 2:30 de la tarde.



El área sombreada nos indica que para la gradería del Center Field el 80% está siendo protegida ante la incidencia directa de los rayos UV a las 2:30 de la tarde.



4.20.3. (EQUINOCCIO DE OTOÑO)

23 DE SEPTIEMBRE

DATOS SOLARES										
Fecha	Horas de análisis			Mediodía solar		Amanecer		Puesta de sol		Duración del día
	Hora	Altitud	Azimut	Hora	Altitud	Hora	Azimut	Hora	Azimut	
23-SEP	10:30 AM	68.71°	124.39°	11:40	77.59°	05:36	89.79°	17:43	-89.79°	12:06:53
	2:30 PM	46.02°	-103.17°							

Tabla N° 41. Datos solares para el día 22 de septiembre.
Fuente: Aplicación en línea sunpath3d de Andrew Marsh.

El área sombreada nos indica que para la gradería principal el 75% está siendo protegida ante la incidencia directa de los rayos UV a las 10:30 de la mañana.

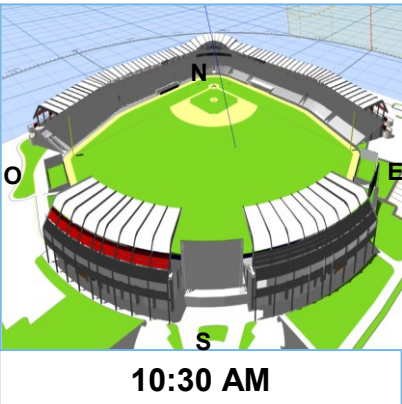
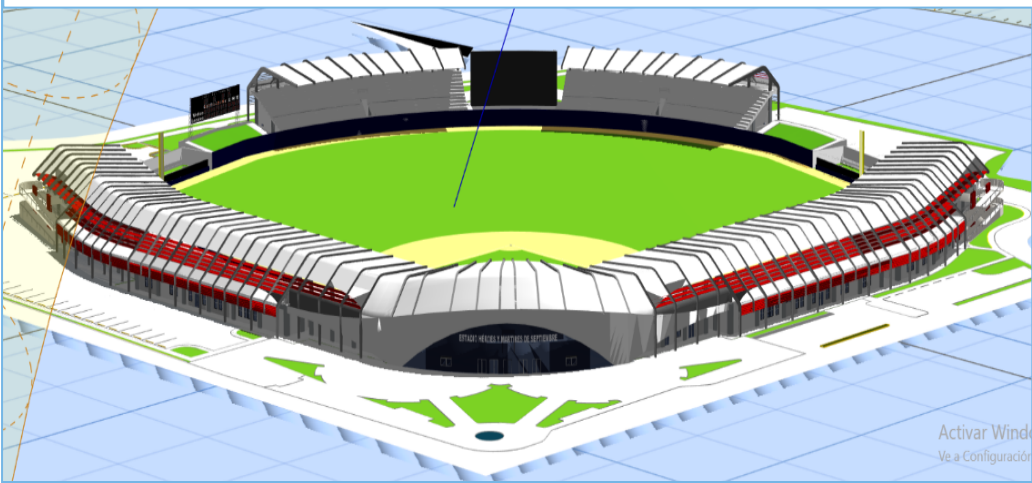
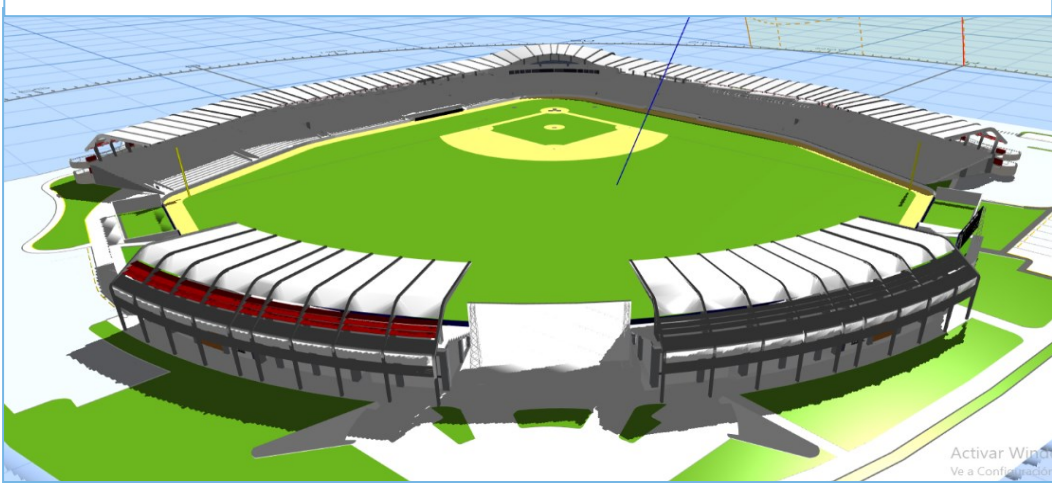
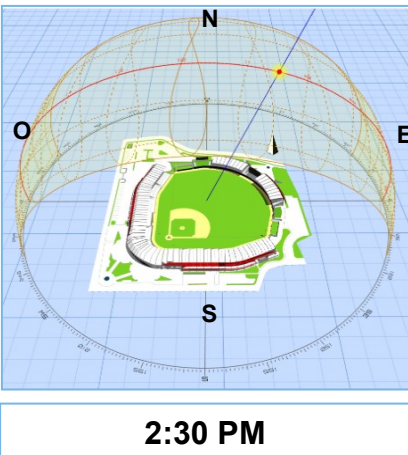
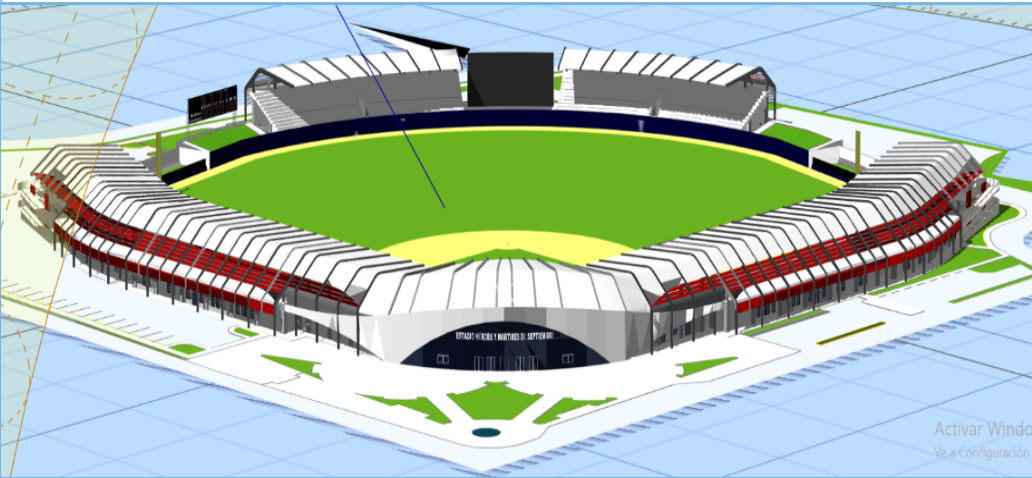


Figura N° 154: Incidencia solar en el equinoccio de otoño a las 10 am y 2:30 pm.
Fuente: Aplicación en línea sunpath3d de Andrew Marsh.

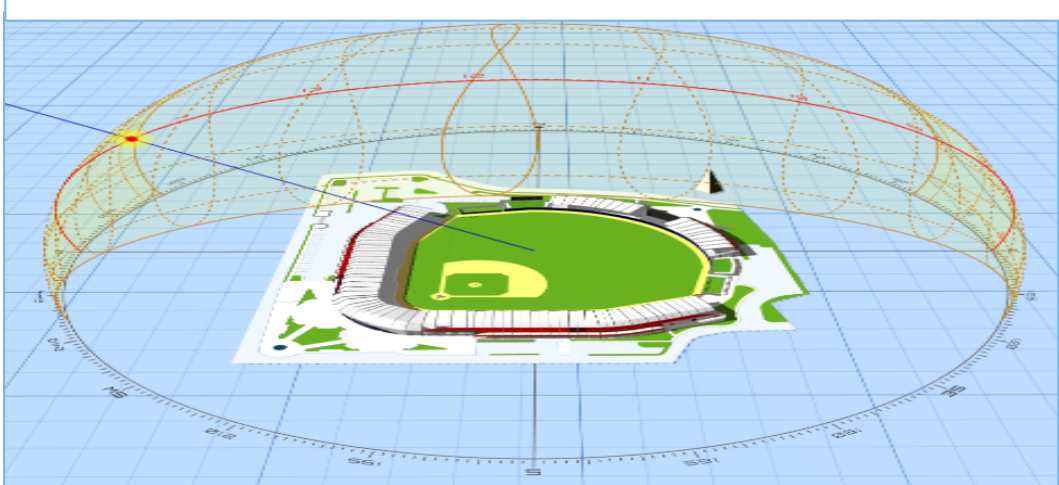
El área sombreada nos indica que para la gradería del Center Field el 95% está siendo protegida ante la incidencia directa de los rayos UV a las 10:30 de la mañana.



El área sombreada nos indica que para la gradería principal el 90% está siendo protegida ante la incidencia directa de los rayos UV a las 2:30 de la tarde.



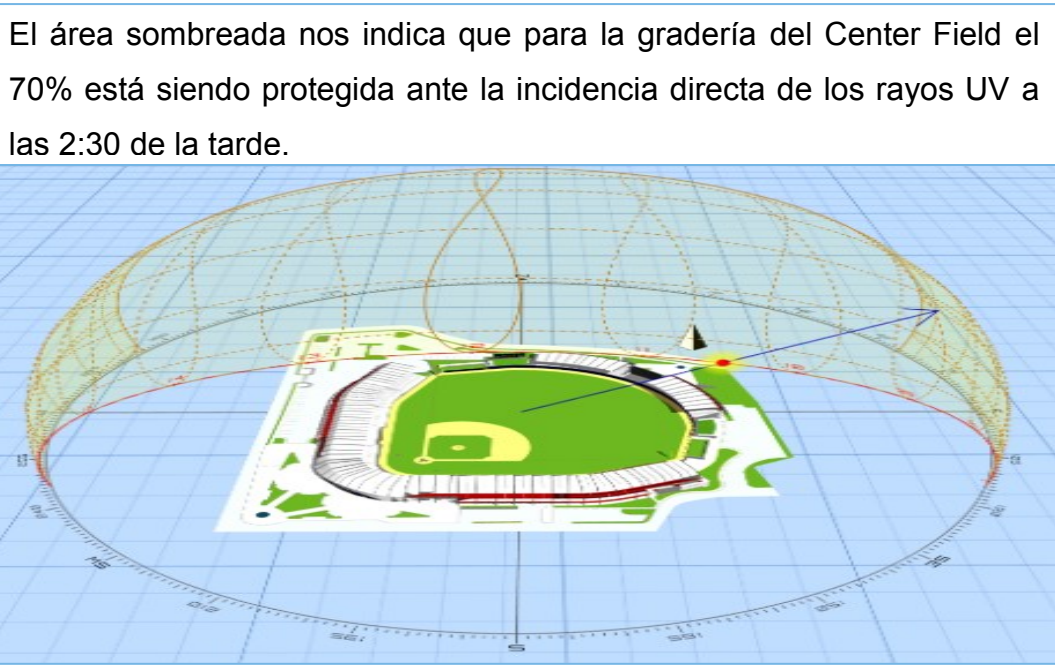
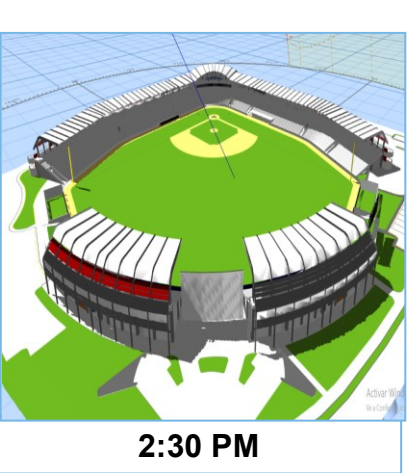
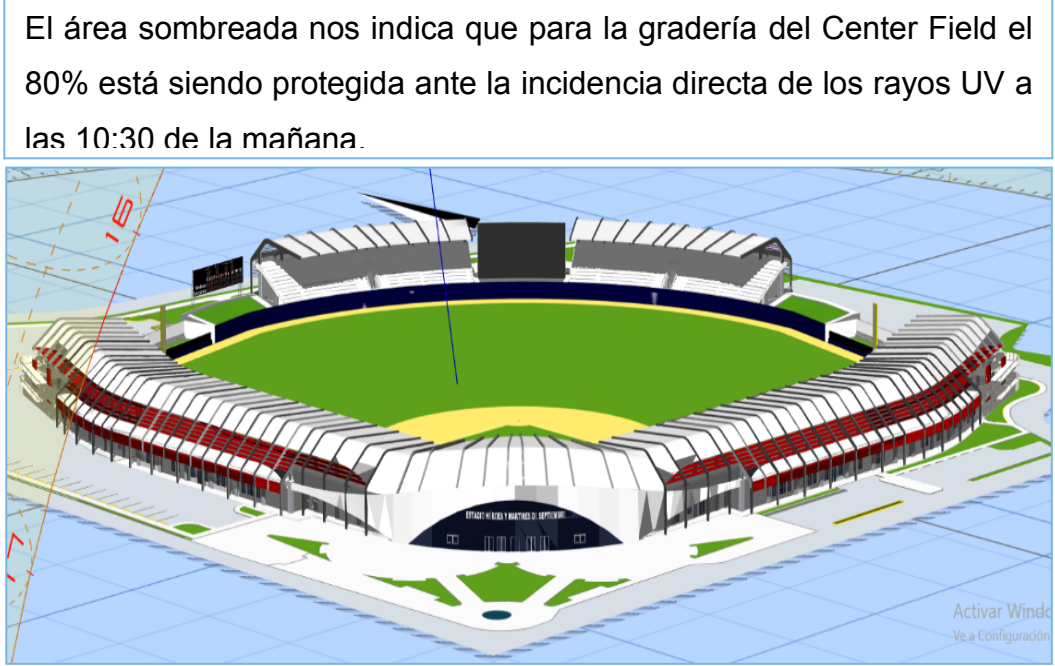
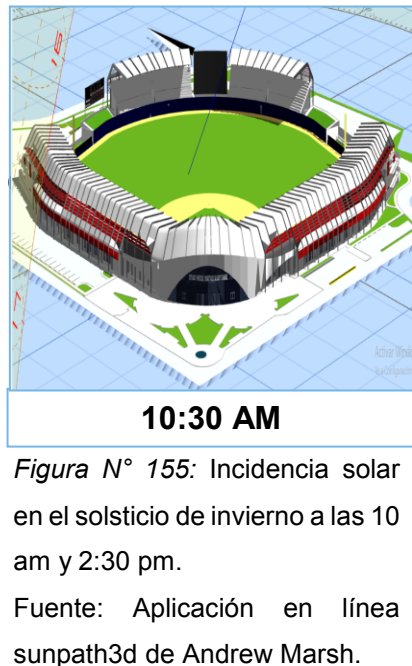
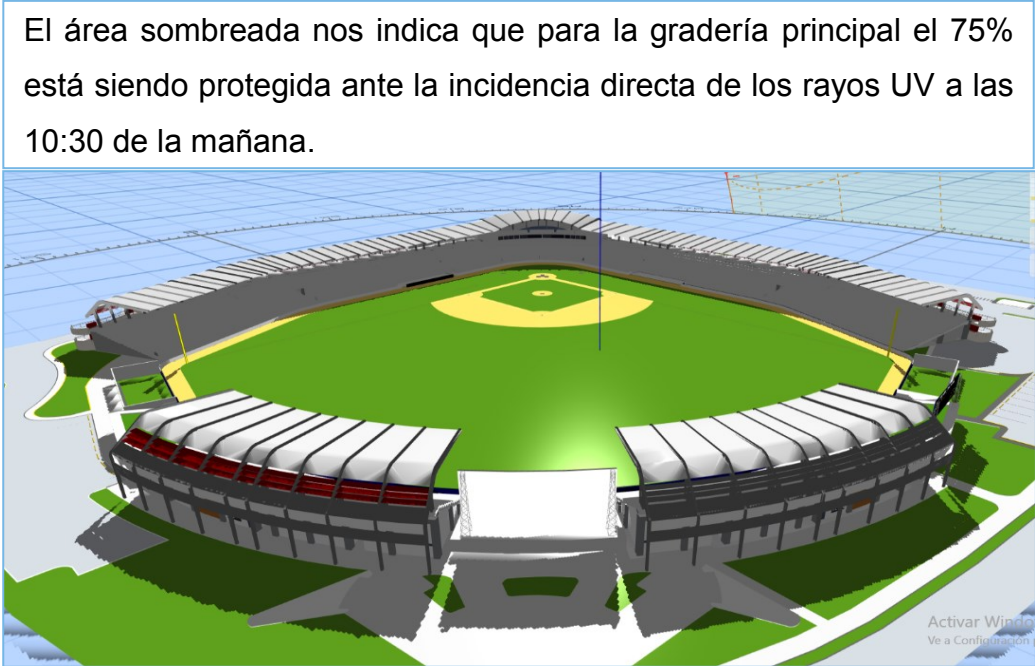
El área sombreada nos indica que para la gradería del Center Field el 80% está siendo protegida ante la incidencia directa de los rayos UV a las 2:30 de la tarde.



4.20.4. (SOLSTICIO DE INVIERNO) 22 DE DICIEMBRE

DATOS SOLARES										
Fecha	Horas de análisis			Mediodía solar		Amanecer		Puesta de sol		Duración del día
	Hora	Altitud	Azimut	Hora	Altitud	Hora	Azimut	Hora	Azimut	Horas
22-DIC	10:30 AM	49.53°	152.30°	11:46	54.13°	06:04	113.84°	17:28	-113.84°	11:23:33
	2:30 PM	36.37°	-131.89°							

Tabla N° 42. Datos solares para el día 22 de diciembre.
Fuente: Aplicación en línea sunpath3d de Andrew Marsh.



4.21. CONCLUSIONES PARCIALES:

El sitio se encuentra fuera del centro histórico de León no hubo limitaciones en cuanto a las regulaciones urbanas que se aplican en dicho sector así aplicándose las que correspondían al sitio.

El anteproyecto de estadio de béisbol municipal en la ciudad de León, es una propuesta arquitectónica que trata de marcar una pauta en cuando a edificaciones de esta tipología ya que actualmente no se cuenta con muchos edificios que cuenten con los requerimientos mínimos para el desarrollo de este deporte.

El confort es uno de los factores más importantes en arquitectura, por lo que se hizo énfasis en la calidad visual de los espectadores hacia el área de juego, también se enfatizó en las circulaciones tanto internas como en graderías y en las relaciones entre ambientes según el tipo de usuario ya sean deportistas, espectadores, administrativos o de servicio. Así mismo se brindó especial atención a los factores ambientales con el fin de crear ambientes agradables en cuando a ventilación y soleamiento para los usuarios propiciando así el mayor confort posible en las zonas de graderías y ambientes.

Las estrategias sostenibles como el uso de paneles solares y luminarias autónomas aportan una mejor gestión del recurso energético en el complejo deportivo.

Se retomaron criterios que corresponden al estilo Eco-tech en relación a materiales, características bioclimáticas de diseño que aproveche su entorno y características bioclimáticas como el sol y los vientos.

4.22 CONCLUSIONES GENERALES:

La presente monografía tuvo como objetivo realizar el Anteproyecto Arquitectónico del estadio municipal de béisbol en la ciudad de León, Nicaragua.

Para demostrar esto primero se realizó un análisis de los diferentes conceptos, criterios de diseño y normativas aplicada a esta tipología arquitectónica, así como el estudio de referencias tipológicas.

De igual manera se determinó que al analizar el sitio para emplazar la propuesta, es primordial tomar en cuenta las restricciones físico-naturales como principal punto, lo que permitió aprovechar los valores de calidad ambiental y de la localización misma, confirmando que el sitio seleccionado es apto para el desarrollo del anteproyecto.

Para tener como resultado dicha propuesta, se hizo énfasis en el confort de los usuarios, incorporando y tomando muy en cuenta la integración de personas con capacidades diferentes. Así como la calidad visual de los usuarios y el confort bioclimático tomando en cuenta factores como la ventilación y el asoleamiento. Para llegar al resultado se hizo aplicación de normativas internacionales de diseño de esta tipología, en conjunto con normas y leyes locales.

5. RECOMENDACIONES

A la Universidad Nacional de Ingeniería en convenios con las alcaldías municipales y demás entes se les recomienda retomar este documento como referencias nacionales de diseño, además como un instrumento de consulta para futuras gestiones de esta tipología de proyectos.

A la alcaldía de León retomar este documento como apoyo para el desarrollo futuro de un proyecto de esta tipología, teniendo muy en cuenta las pautas y normativas que se aplicaron en esta; de igual manera para gestionar fondos para una posible inversión.

A la facultad de arquitectura promover el documento como referencia académica para la asignatura de proyecto arquitectónico 5.

6. BIBLIOGRAFIA

Páginas web.

<http://diariometro.com.ni/nacionales/152313-repasa-los-escenarios-de-los-juegos-deportivos-centroamericanos-2017/>

<http://www.wbssc.org/es/beisbol/historia-de-beisbol/>

<http://www.efdeportes.com/efd208/origenes-del-beisbol-en-nicaragua->

<http://arquinetpolis.com/anteproyecto-arquitectonico-000037/>

<https://doryandavid.files.wordpress.com/2014/04/guia-9.pdf>

<https://arquinetpolis.com/disenio-arquitectonico-000363/>

<https://www.wiley.com/college/modlang/dawson394416/panorama/nicaragua/datos.html>

[https://www.ecured.cu/Le%C3%B3n_\(Nicaragua\)#Rese.C3.B1a_hist.C3.B3rica](https://www.ecured.cu/Le%C3%B3n_(Nicaragua)#Rese.C3.B1a_hist.C3.B3rica)

<https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/312174-leon-tercera-economia-pais/>

<https://www.mapanicaragua.com/departamentos/municipio?id=22>

<http://www.go2leon.com/cultura>

[https://www.ecured.cu/Le%C3%B3n_\(Nicaragua\)#Arquitectura_de_la_ciudad](https://www.ecured.cu/Le%C3%B3n_(Nicaragua)#Arquitectura_de_la_ciudad)

<http://www.arquba.com/monografias-de-arquitectura/columnas/>

<https://joelrequejo.wordpress.com/2014/07/14/vigas/>

Reglamento FIFA de seguridad en Estados Unidos. Recuperado el 25/03/2019.

<https://www.elnuevodiario.com.ni/galerias/4657/>

Neufert, El arte de proyectar en arquitectura. Recuperado el 28/03/2019.

<https://www.mexicodesconocido.com.mx/mapa-de-mexico.html>

International Union of Architects. Copenhagen Declaration. December 7, 2009. Louise Cox AM, UIA President Recuperado el 10/04/2019.

<http://www.dossierpolitico.com/vernoticiasanteriores.php?artid=123939&criterio=>

<https://www.e-zigurat.com/blog/es/placas-asiento-compresion-simple/>

Estadios de futbol: Recomendaciones técnicas y requisitos, FIFA. Recuperado el 12/04/2019.

34<https://www.concrettec.com.bo/index.php/productos/pretensados/graderias>

35<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623632/en-detalle-sistema-de-paneles-covintec>

<https://www.arcus-global.com/wp/zapatitas-que-son-y-como-se-clasifican/>

<https://prezi.com/euia7kqlfsac/muros-estructurales/>

<https://www.encyclopediadetareas.net/2012/05/que-son-porticos.html>

Manuales, reglamentos y libros electrónicos.

Manual construcción de campos de Beisbol, Autor: Edwin Zerpa Pizzorno. Recuperado el 13/02/2019.

Manual básico de instalaciones deportivas, Comunidad Floral de Navarra. Recuperado el 13/02/2019.

MLB, Reglas oficiales del beisbol edición 2006. Recuperado el 20/03/2019.

Norma sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento (NIDE) Recuperado el 25/03/2019.

7. ANEXO.

PROPUESTA DE BUTACA PARA V.I.P.



Butaca para zonas VVIP estadios, y banquillos de alto nivel.

- Instalación en pies laterales, pie central, frente grada, o en bancos
- Accesorios: Logo y numeración bordada, posavasos, mesa pivotante de escritura con sistema antipánico.

Butaca con asiento abatible automático con doble resorte, opción asiento fijo o abatible a 45º doble giro. Asiento y respaldo en bloque de espuma de poliuretano moldeado en frío autoextinguible.

Sistema de tapizado mediante fundas fácilmente intercambiables por sistema de clips y velcros para un mantenimiento más económico. Tapicería ignífuga M-1 opción barrera antifuego.

Chair for arenas and sport hall's VVIP areas, or for player benches.

- Installed on two legs, central pedestal, riser mounted or in benches.
- Accessories: Embroidered logo and numbering, cupholder, movable writing pad antipanic system.

Self rising return mechanism seat with a double spring, optional fixed seat or movable at 45º in double turning. Seat and backrest in a block of auto-extinguishable cold cast polyurethane foam.

Upholstering system by means of easily changeable covers with clips or Velcro for a cheaper maintaining. M-1 fire proof upholster, optional to Fire-proof barrier.



Dimensiones
Seat dimensions



PROPUESTA DE BUTACA PARA GRADERIA GERAL.



Asiento abatible, con respaldo, de uso universal (gradas convencionales, tribunas metálicas, telescópicas, bancos, etc, para instalaciones deportivas, recintos de espectáculos públicos, anfiteatros, auditorios, zonas VIP, etc.).

Extremadamente resistente al uso público severo.

Tip up seat, designed for all kinds of usage (conventional bleachers, metallic and retractable bleachers, benches, etc, for sport facilities, VIP boxes, buildings that stage public shows, amphitheatres, auditoriums, etc.).

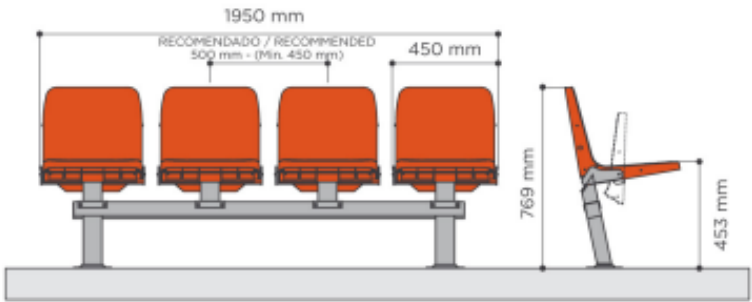
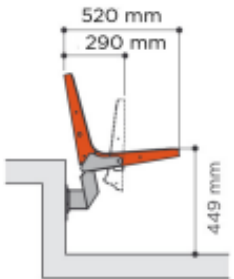
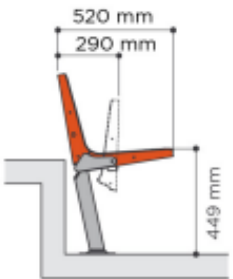
Highly resistant to vandalism.




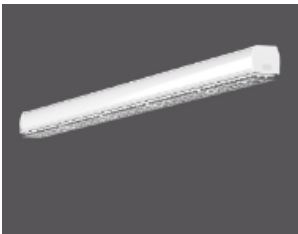
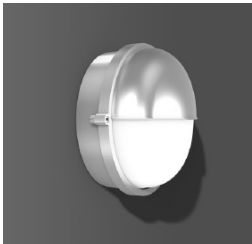

SOBRE PIE GRADA
FLOOR MOUNTED

SOBRE FRENTE GRADA
RISER MOUNTED

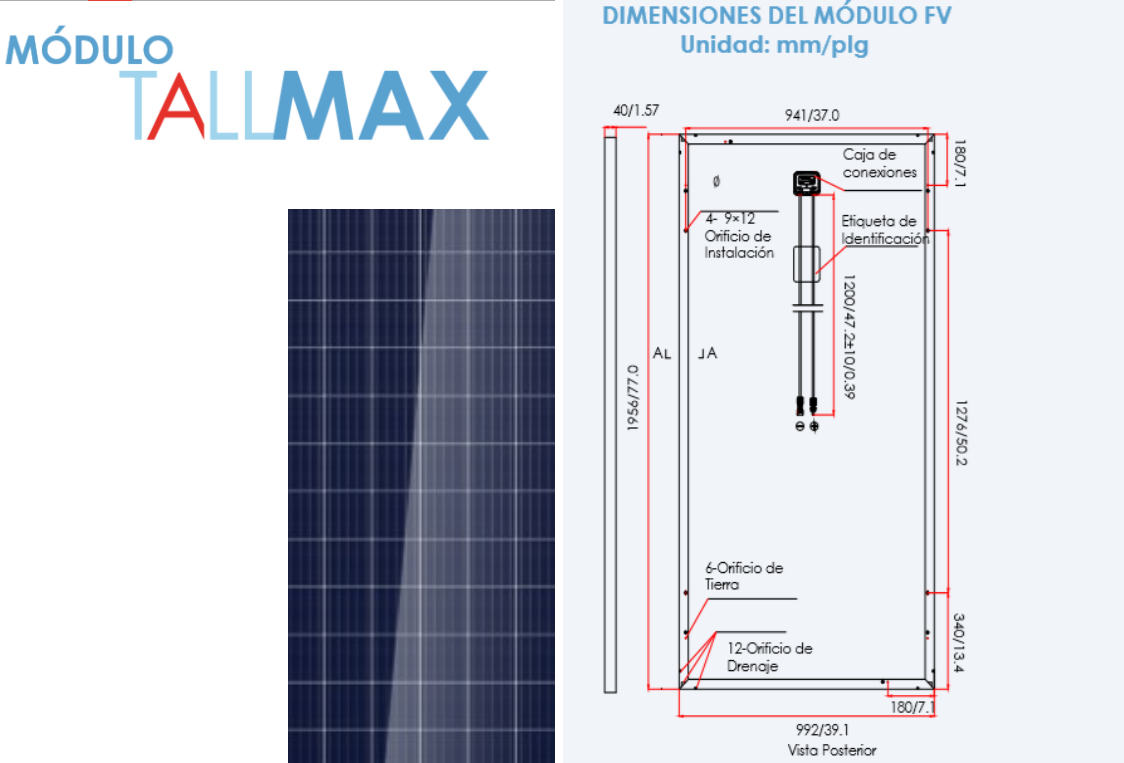
SOBRE BANCO METÁLICO
ON METALLIC BENCH



PROPUESTA DE LUMINARIAS.

	Luz LED color blanco, Soporte base de aluminio inyectado revestido al polvo. Sujeción del difusor mediante cierre de bayoneta. Difusor de material sintético.
	Luminaria para línea continua LED con sistema de tres filas de lentes. Unidad completa con carril portante, módulo de línea continua, cableado de 5 conductores de 1,5 mm² y accesorio proporcional. Panel difusor LED de material sintético (PMMA), con sistema de tres filas de lentes integrado. Distribución de la luz tipo intensivo.
	Luz LED color blanco, soporte-base y anillo de cubierta de aluminio inyectado revestido al polvo. Difusor de material sintético (policarbonato) opalino.
	Luz LED color blanco, Soporte de material sintético (policarbonato) con laca micro estructurada. Fijación del difusor por rosca. Difusor de vidrio opalino satinado mate, soplado artesanalmente. Con válvula de membrana de serie para evitar la condensación de agua. Con vaso para empotrar de metal con recubrimiento de polvo. Apto para el montaje empotrado en paredes huecas de 10 mm a 30 mm de espesor.

PROPUESTA DE PANEL SOLAR.



EDATOS ELÉCTRICOS (STC)

Potencia nominal -P _{MAX} (Wp)*	310	315	320	325
Tolerancia de potencia nominal -P _{MAX} (W)	0 ~ +5			
Tensión en el Punto máximo -V _{MPP} (V)	37.0	37.1	37.1	37.2
Corriente en el punto máximo -I _{MPP} (A)	8.38	8.51	8.63	8.76
Tensión en circuito abierto -V _{oc} (V)	45.5	45.6	45.8	45.9
Corriente de cortocircuito -I _{sc} (A)	8.85	9.00	9.10	9.25
Eficiencia del módulo η _m (%)	16.0	16.2	16.5	16.8

STC: : Irradiancia 1000W/m², temperatura de célula 25°C, masa de aire AM1.5
*Tolerancia de la prueba: ±3%.

DATOS ELÉCTRICOS (NOCT)

Potencia máxima-P _{MAX} (Wp)	230	234	238	242
Tensión en el punto máximo -V _{MPP} (V)	34.3	34.3	34.4	34.5
Corriente en el punto máximo -I _{MPP} (A)	6.72	6.83	6.91	7.02
Tensión en circuito abierto -V _{oc} (V)	42.2	42.3	42.5	42.6
Corriente de cortocircuito -I _{sc} (A)	7.15	7.27	7.35	7.47